B 3108 DX

Funkschau 7

Zeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Hi-Fi und Elektronik

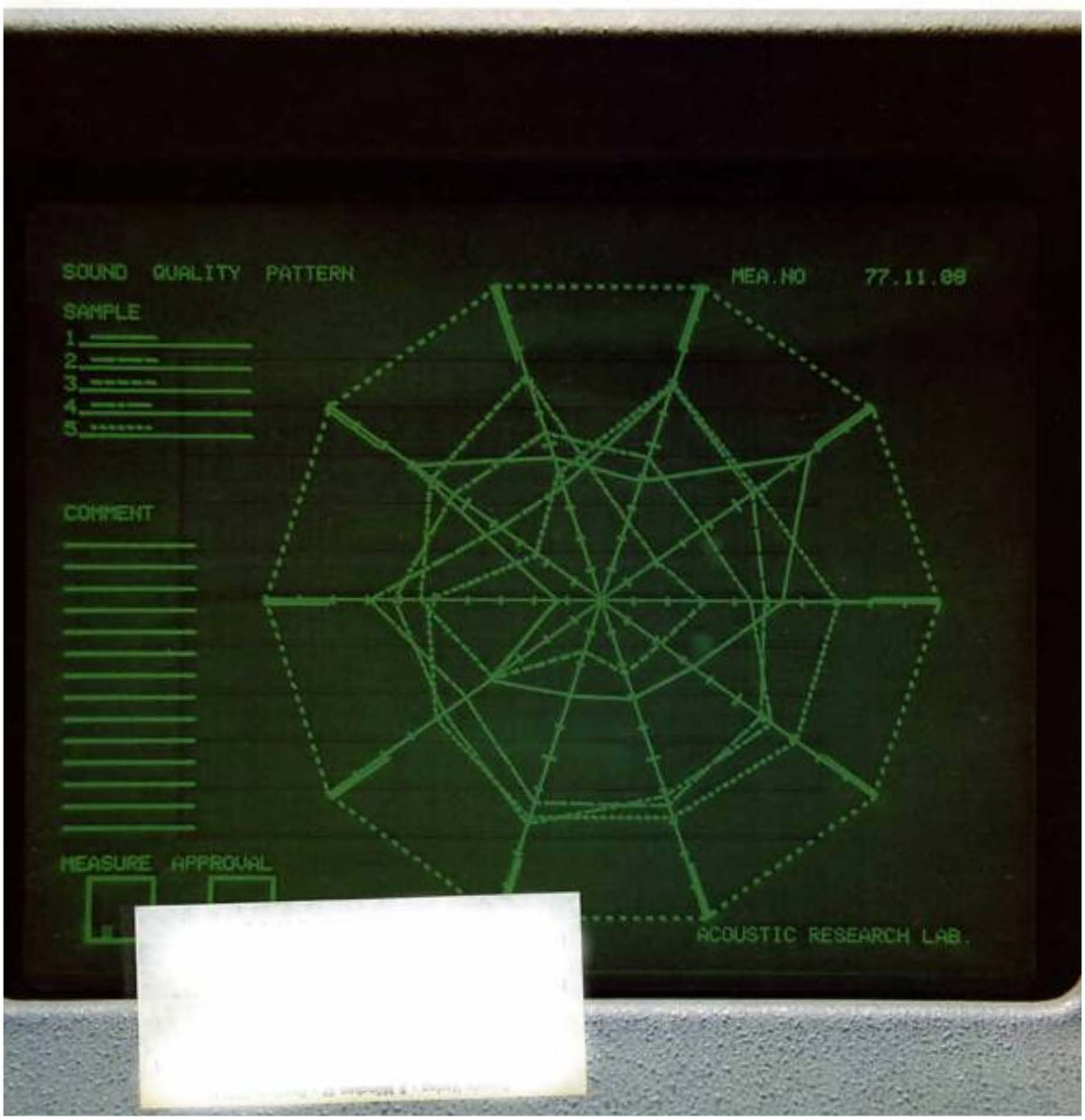
50. Jahrgang
23. März 1978
DM 3,50
öS 30.– sfr 4.–

Besuch bei einem der größten TV-Hersteller

Vocoder für Klangeffekte

Herstellung der internationalen Programme bei der DW

Bauanleitung: Digitaler Drehzahlregler



27 MHz ist keine Notruffrequenz

Eines sei vorweg gesagt: Wir wollen sie keineswegs verteufeln, die Freunde des 11-m-Funks, ob jung oder alt, sondern nur einige Gedanken zur Versachlichung der Diskussion liefern!

Bei unseren Recherchen für die Reportage über die Rettungsdienste in der Bundesrepublik „Im Wettlauf mit der Zeit" (Heft 6/1978, S. 229) stießen wir fast von selbst immer wieder auf die Frage: Sind die „Jedermann-Frequenzen" im von der Bundespost freigegebenen Bereich im 11-m-Band überhaupt geeignet, als Notruffrequenzen zu dienen, um damit im Ernstfall wirklich jemand zu Hilfe rufen zu können, also Rettung zu erhalten, oder jemandem zu Hilfe zu kommen?

Fast überall hörten wir – teils heftige, aber immer wohlbegründete – Ablehnung. Unbedingte Voraussetzung für eine Notruffrequenz oder einem Notrufkanal ist eine möglichst internationale Festlegung und auch Beachtung sowie die Sicherheit, daß die Frequenz rund um die Uhr abgehört wird. Was nützen schon Hilferufe, die nutzlos verhallen, weil sie keiner hört?

Allein aus diesem Grund ist das 11-m-Band nur bedingt für Notrufe geeignet. Es hat sich ja leider erwiesen, daß es nicht durchzusetzen ist, z. B. den Kanal 9 für Notrufe auch nur freizuhalten. Nicht auf freiwilliger Basis und auch nicht zwangsweise, denn hier gibt es keine Frequenzhoheit.

Ferner gibt es zahlreiche Störungen im 11-m-Band von medizinischen Geräten bis zur Funkmodellfernsteuerung und durch Hobbyfunker, die nichtzulässige sogenannte Nachbrenner betreiben, die eine ungeheure Reichweite erreichen. Solche „Fans" – meist aus Italien – stören nicht nur den Bereich in Süddeutschland, sondern sogar bis hinauf an die deutschen Küsten. So mußten auch die Versuche mancher Seglerverbände, sich der preiswerten 27-MHz-Geräte für Notfälle an der Küste zu bedienen, erfolglos aufgegeben werden. Für diese Fälle ist auch ein postalisch zugelassener Sender/Empfänger für den UKW-Seefunk (156...162 MHz) sehr viel besser geeignet. Bei den Preisen für eine hochseetüchtige Jacht, die erst bei etwa 50 000 DM anfangen, müßten 2000 DM für die eigene Sicherheit durch einen echten Seenotsender/Empfänger mit 10 W Sendeleistung doch akzeptabel sein. Anträge für die postalische Anmeldung und Zulassung sind an das Funkamt Hamburg zu richten. Für Anmeldung und spätere Abnahme an Bord des Schiffes durch die Bundespost entstehen keine Gebühren. Die monatlichen festen Gebühren für die gesamte Funkanlage eines Schiffes betragen 6 DM, unabhängig von der Anzahl der Geräte. Bedient werden darf ein solches Gerät nur von Personen, die im Besitz des „Allgemeinen Sprechfunkzeugnisses für den Seefunkdienst" sind.

So ist die Meinung von Kapt. Klein, technischer Inspektor der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS), die 11-m-Funkgeräte sind und bleiben auch Spielzeug, nur zu verständlich, wenn man den harten Einsatz der Rettungsmänner betrachtet. Einzelne geglückte Rettungsaktionen aufgrund solcher Meldungen sind reiner Zufall. Die mit der Rettung von Menschen beauftragten Männer der DGzRS oder der Marine (SAR) gehen solchen Hilfeersuchen, die sie zufällig erfahren, nur nach, wenn sie absolut glaubwürdig sind und den Einsatz ihrer Mittel rechtfertigen.

Aus der Schweiz hörten wir sogar, daß Hilfeersuchen, die über CB-Geräte abgegeben werden, amtlich nicht mehr nachgegangen wird (FUNKSCHAU 1977, Heft 25, S. 68 „Mehr Funkdisziplin – auch für CB"). Eine zurückhaltende und abwägende Haltung sei auch allen Hilfsorganisationen empfohlen, die sich der Rettung von Menschen verschrieben haben, falls sie zur Übermittlung wichtiger Nachrichten sich der billigen 27-MHz-Geräte bedienen wollen oder wollten. Wir hörten, daß einige Wasserwacht-Stationen der DLRG sich dafür erwärmen wollten. Im Interesse dieser humanen Aufgabe hoffen wir, daß es nicht erst durch schlechte Erfahrungen zu einer empfindlichen Abkühlung kommen möge.

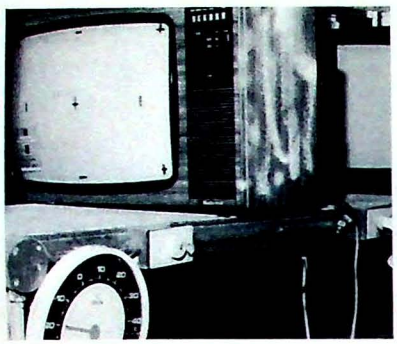
Daß man hier bundesweit Abhilfe schaffen will, zeigen die Bemühungen von Telefunken, über die wir in Heft 20/1976, S. 869, berichteten. Telefunken erarbeitete im Auftrag des BMFT im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und dem Bundespostministerium eine Studie für ein bundesweites Notmeldesystem, Autonotfunk genannt.

Ungeachtet der vorstehenden Gedanken erfahren wir von Blaupunkt, daß man dort die Bemühungen um Anerkennung eines Help-Systems fortsetzt (vgl. Heft 25/1977, S. 1176). Man setzt dort auf die Einsicht der CB-Funker, daß sie den Kanal 9 im 27-MHz-Bereich freihalten oder wenigstens freimachen, wenn ein entsprechender Signalton ertönt, der auf allen Kanälen abgestrahlt werden soll. Allerdings scheint man bei der Bundespost keine Eile für eine Entscheidung zu haben, denn bisher hat Blaupunkt noch keine FTZ-Zulassung erhalten.

Joachim Conrad

Besuch bei einem der größten TV-Hersteller

Seite 278



Vor 60 Jahren gründete der damals 23jährige Konosuke Matsushita eine winzige Elektrowerkstatt, aus der sich ein Weltkonzern mit 14 Tochtergesellschaften und mehr als 60 weiteren Beteiligungsfirmen entwickelte. Das Unternehmen hat heute an der Weltproduktion von Fernsehgeräten einen Anteil von 11,1 %.

Herstellung der internationalen Programme bei der DW

Seite 288

Die Deutsche Welle – der Kurzwellendienst der Bundesrepublik Deutschland – unterhält u. a. zwei wesentliche Dienste, die hierzulande noch unbekannter sein dürften als dieser Sender selbst. Hierbei handelt es sich um die Transkriptionsdienste Rundfunk und Fernsehen, die die internationalen Programme herstellen und bearbeiten.

Klangeffekt-Vocoder

Seite 293

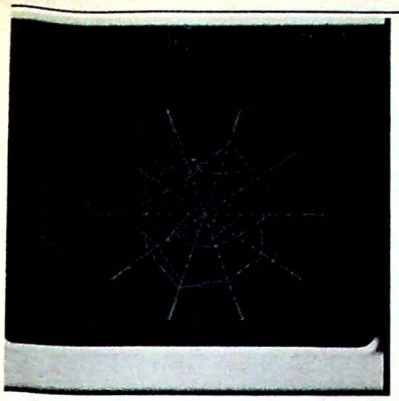
Vocoder sind vielen Nachrichtentechnikern seit langer Zeit für die schmalbandige Übertragung von Nachrichten bekannt. In jüngster Zeit wurde von Sennheiser Electronic der Klangeffekt-Vocoder VSM 201 vorgestellt, der speziell zur Sprachverfremdung oder für die Erzeugung bisher unbekannter Klangstrukturen bestimmt ist. Damit steht Musikern, Schauspielern, Dramaturgen und auch Alleinunterhaltern ein Gerät zur Verfügung, dessen Möglichkeiten, die es in Verbindung mit den verschiedenartigen Signalquellen bietet, bisher noch gar nicht voll ausgelotet sind.

Digitaler Drehzahlregler

Seite 305

Bei Modellfernsteuerungen ist die zur Verfügung stehende Energie, d. h. die Kapazität des Akkus, meist begrenzt. Daher liegt es nahe, bei der Drehzahlregelung von Antriebsmotoren nicht unnötig Leistung zu vergeuden, sondern eine geschaltete, also digitale Regelung vorzusehen. Der Gesamtwirkungsgrad läßt sich damit wesentlich verbessern. Der in unserer Rubrik Praxis & Hobby beschriebene Drehzahlregler ermöglicht die Ein/Aus- und Linkslauf/Rechtslauf-Steuerung eines Elektromotors sowie die stufenlose Regelung der Drehzahl bis zum Höchstwert.

Inhalt



ZUM TITELBILD: Die Klangqualität einer Wiedergabeanlage läßt sich nur in subjektiver Beurteilung feststellen – trotz der Grundlage, die die Meßtechnik bietet. Matsushita verwendet zur individuellen Beurteilung von Lautsprechern ein rechnergestütztes Klang-Diagramm, das den jeweiligen Testpersonen – im Bild sind es fünf – zehn Skalen zur Beurteilung des Klanges zur Verfügung stellt: von „sauber/unsauber" über „feucht/trocken", „weich/hart" bis hin zu „kraftvoll/schwach". Die sich ergebende Fläche läßt sich als Kriterium für die Beurteilung der Klangqualität heranziehen. Der angeschlossene Rechner speichert die jeweiligen Beurteilungen während des Testdurchlaufs und ermöglicht eine aufaddierte Darstellung. (Aufnahme: Matsushita)

Leitartikel
27 MHz ist keine Notruffrequenz

funkschau express
Aktuelle Nachrichten 273, 274, 275, 276

FUNKSCHAU aktuell
Neue Impulse bei Lawinenschutzgeräten 277

Auslandsbericht
Besuch bei einem der größten TV-Hersteller – Forschung und Entwicklung sind die Basis 278

Reportage
Im Wettlauf mit der Zeit – Elektronik hilft Menschenleben retten, 2. Teil 284

Elektronik
Melodienspiel als Türklingel 287
Infrarot-Fernbedienung über mehr als 20 m 287

Fernsehtechnik
Herstellung und Bearbeitung der internationalen Programme bei der Deutschen Welle 288

Elektroakustik mit Hi-Fi
Vocoder für Sprachverfremdung und Klangeffekte, 1. Teil 293
Synthetisches 293
Caruso und Computer 297
Elektrisch leitfähige Plattenteller-Auflage 297
Hi-Fi-Neuheiten 298
Türme nun auch vom Marktführer 298

Tonspeicherung
Von der Tonwalze zur Bildplatte, 10. Teil 299

Farbfernsehempfänger
Farbfernsehempfänger mit Kontrastautomatik 302

Mikroprozessor
Praxis mit Mikroprozessoren, 18. Teil 303

Praxis & Hobby
Digitaler Drehzahlregler 305
Hilfsmittel zur Platinenbestückung .. 307
Taschenrechner als Dualzahlen-Decoder 308
Schaltungskniffe – Von Lesern für Leser 310
Funktionsgenerator für Sinus, Dreieck, Rechteck und e-Funktion .. 310

Werkstattpraxis
Aufnahmepegel sinkt nach kurzer Betriebszeit stark ab 312

Rubriken
Neue Bücher 311
Neue Druckschriften 312

Neuheitenmarkt 95

Die nächste FUNKSCHAU erscheint als 1. Hannover-Messeheft:

Die Größtintegration von Halbleiter-Bauelementen und der elektrischen Systeme der Zukunft

Infrarot-Fernbedienung mit 1024 Befehlen

Leistungssparende Vertikal-Ablenkschaltung für Fernsehempfänger

Die Heliochrom-Farbbildröhre A 66-501 X

Praxis & Hobby: Dia-Vertonung und Duovision – perfekte Dia-Show, Miniatur-Digitalvoltmeter für Batterie- und Netzbetrieb, 4-Kanal-Multiplex-Vorsatzgerät, Stromverstärkungs-Meßgerät

Nr. 8 erscheint am 7. April 1978 · Preis 3.50 DM

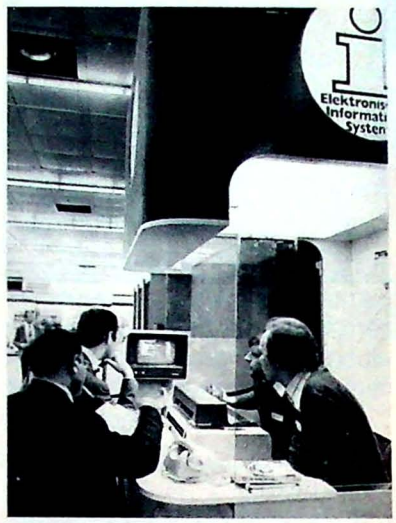
Das hilfreiche EBI

Mit dem elektronischen Besucher-Informations-System EBI fing es auf der Hannover vor fünf Jahren recht bescheiden an. Im Vorjahr deckten die orangefarbenen Terminals mit dem großen „i" nach dem tastenden Beginn in der CeBit-Halle immerhin schon vier Teilmärkte ab, darunter auch Elektrotechnik. Diesmal nun ist das gesamte Messeangebot aller Branchen, zu besichtigen auf 340 000 m² Netto-Fläche, in einem Siemens-Computer außerhalb des Messegeländes gespeichert. 58 Terminals in den Hallen und auf dem Freigelände fordern auf, sich die Informationen über die Aussteller und ihre Angebote via Bildschirm abzurufen. Auf Wunsch kann man sie auch auf einem handlichen Formular ausgedruckt mitnehmen.

1977 wurde das EBI-System, obwohl doch nur für vier Teilmärkte eingerichtet, immerhin 318 000 Mal in Anspruch genommen. Jenen Firmen, die schon „im Computer" waren, konnte auf Wunsch mitgeteilt werden, wie oft ihr Haus gefragt war.

Gelegentlichen Ärger gab es in der zurückliegenden Zeit, weil nicht alle Aussteller der vier Teilmärkte eingespeichert waren. Das hatte einen simplen Grund: Die Aufnahme in das EBI-System kostete Geld – das man, so meinten einige Aussteller, einsparen konnte. Damit aber war die Vollständigkeit dahin. Damals verlangte die Messe die vergleichweise bescheidene Grundgebühr von 100 DM und einen gestaffelten Betrag für die Einzelangaben wie Warengruppen usw.

Glücklicherweise hat die Messeleitung diese Praxis aufgegeben. Jetzt gehört die Hereinnahme in das EBI-System ebenso wie die in den Messekatalog zum Dienstleistungsangebot der Messe und wird nicht mehr gesondert in Rechnung gestellt. Allerdings darf der Aussteller nicht vergessen, den kleinen Fragebogen auszufüllen, den er bei seinen Aussteller-Unterlagen findet.



Das elektronische Besucher-Informationssystem EBI wird zur Hannover-Messe '78 alle Fachmärkte erfassen. An rd. 60 Terminals in allen Hallen und auf dem Freigelände stehen Angaben über das Angebot der Aussteller, Halle und Standnummer in Sekundenschnelle zur Verfügung
(Aufnahme: Messe-AG/F. K. Uecker)

Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber
FRANZIS-VERLAG GmbH
Karlstr. 37, 8 München 2, Postanschrift: Postfach 37 01 20, 8 München 37, Fernruf 0 89/51 17-1, Fernschreiber (Telex) 52 23 01, Postscheckkonto München 57 58-8 07.
Verlagsleiter: Peter G. E. Mayer
Gesellschafter: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer KG, München (100 %).

Redaktion:
Chefredakteur: Prof. Karl Tetzner
Ressortredakteure:
Joachim Conrad (Hörfunk- und Antennentechnik, Funktechnische Arbeitsblätter, Ingenieur-Seiten)
Ing. (grad.) Herwig Feichtinger (Praxis & Hobby, Digitaltechnik)
Ing. Gunter Knauft (Bauelemente, Amateur- und CB-Funk, Neuheitenmarkt)
Bernhard Krieg (High-Fidelity, Elektroakustik)
Dipl.-Ing. Ulrich Radke (Fernsehtechnik, Service-Seiten)
Prof. Karl Tetzner (funkschau-express, Wirtschaft, AV, profess. Nachrichtentechnik)
Weitere Redakteure:
Henning Kriebel, Ing. Hans Wilhelmy
Nachdruckrechte, Sonderdrucke und Lizenzen: Siegfried Pruskil
Hersteller: Robert Hufnagel
Franzis-Labor: Ing. (grad.) Christian Rockrohr

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Gerhard Walde
Disposition: Rosemarie Holzbach
Telefon (0 89) 51 17-2 36
Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 22

Auslandsvertretungen: **Schweiz:** Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N.Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Die FUNKSCHAU erscheint vierzehntäglich, jeweils freitags (26mal im Jahr).
Druckauflage dieses Heftes:
129 000

Bezug:
Vertriebsleiter: Peter Habersetzer
Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Deutsche Bundespost und der Verlag entgegen. Die Kündigung des Abonnements ist bei jährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Kalenderjahresende, bei vierteljährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Quartalsende möglich.

Bezugspreis: Das Einzelheft kostet 3.50 DM. Der Abonnementspreis für das Vierteljahr (6 bzw. 7 Hefte) beträgt 21.– DM. Das Kalenderjahresabonnement (26 Hefte) kostet im In- und Ausland 78.– DM. In diesen Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) enthalten; in den Abonnementspreisen auch die Versandkosten. Einzelpreis in ausländischer Währung: bFr. 67.–/ dkr 9.50 / hfl 4.10 / öS 30.– (Jahresabo öS 720.–) / sfr 4.– (Jahresabo sfr 84.–) / Fr. 7.50 (Jahresabo Fr. 165.–).

Auslandsvertretungen: **Belgien:** Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Gerhard Walde, beide in München.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Walter Erb, Wien.

Druck: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2. Fernsprecher (0 89) 51 17-1

Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wissenschaft GmbH, Großer Hirschgraben 17/21, 6000 Frankfurt a. M. 1, von der Einzelheiten der Zahlungsmodalitäten zu erfahren sind. Nach dem Gebührenmarkenverfahren ist je vervielfältigte Seite eine Gebührenmarke von DM –.40 zu verwenden. Gebührenmarken können von der VG Wissenschaft bezogen werden.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

ISSN 0016-2841

Industrie INLAND

Nordmende hat Grund zur Freude: Im Allkauf-Prozeß, 2. Instanz vor dem Oberlandesgericht Düsseldorf, wurde ebenso wie in der 1. Instanz vor dem Landgericht bestätigt, daß Nordmende nicht verpflichtet ist, bestimmte Filialen dieses Verbrauchermarkt-Unternehmens zu beliefern. Gegen das erstinstanzliche Urteil hatte Allkauf Berufung eingelegt. Obwohl die schriftliche Begründung noch nicht vorliegt, darf angenommen werden, daß das Gericht der Überzeugung ist, Allkauf ist nicht von der Belieferung durch Nordmende abhängig, so daß sich kein Lieferzwang für den Hersteller ergibt. Maßgeblich dürfte das Urteil durch eine Stellungnahme des Bundesministers für Wirtschaft gegenüber dem Bundeskartellamt beeinflußt worden sein, in der die Erweiterung des Diskriminierungsverbotes, auf dem auch die Allkauf-Klage beruht, in keiner Weise die Absicht zugrunde lag, das für die freie Marktwirtschaft grundlegende Prinzip der freien Wahl der Geschäftspartner anzutasten.

Aus Kiel wird berichtet, daß es für die Übernahme wesentlicher Unternehmensteile der in finanzielle Schwierigkeiten geratenen Firma Electroacustic GmbH (Elac) ernsthafte Interessenten gibt. Offenbar steht die Ausgründung der Nautik-Abteilung bevor (Sonargeräte, Echolote, Kreiselkompasse und Nebelsignalanlagen), die sich in einer guten Verfassung befinden soll. Es könnten u. U. 350 Mitarbeiter weiterbeschäftigt werden. Beim notleidenden Sektor Unterhaltungselektronik werden Chancen nur für die traditionellen Produkte Plattenspieler und Tonabnehmer gesehen; hier liegen aber beträchtliche Lagerbestände an Hi-Fi-Geräten, deren Realisierung fraglich ist. Schon kurz nach dem Vergleichsantrag gab es Sonderangebote von Elac-Geräten im Fachhandel mit Preisnachlässen bis zu 50 %. – Die Stadt Kiel will eine Ausfallbürgschaft in Höhe von 1 Mio. DM bereitstellen, obwohl das in der Kommunalverfassung nicht vorgesehen ist. – Durch die Zahlungseinstellung der Elac ist der Hauptlieferant Körting, Grassau, hart betroffen. Körting lieferte fast alle Hi-Fi-Chassis und sitzt jetzt auf eingefrorenen Wechseln in Höhe von 10 Mio. DM. Das führte ebenfalls zur Zahlungseinstellung der Körting Radio-Werke GmbH (vgl. S. 1).

Noch immer hat die Verwaltung von AEG-Telefunken am Betriebs-Ergebnis keine Freude. Das Geschäftsjahr 1977 litt unter der Entwicklung im Konsum- und in den konsum-nahen Bereichen, weitere negative Einflüsse kamen aus dem Kernkraftwerksbereich, aus Belastungen im Auslandsgeschäft und von Sonderaufwendungen für die Straffung der Konzernaktivitäten. Die meisten Kosten entstanden durch die weitere Verzögerung im Bau von Kernkraftwerken. – Der Umsatz erhöhte sich weltweit um 6 % auf 14,3 Mrd. DM (Inland –3 %, Ausland +19 %). Im Ausland wurde der direkte Export ausgeweitet, hingegen sanken die Leistungen der Auslandsfabriken um 7 %, was aber keinen echten Vergleich zum Vorjahr zuläßt, weil die Währungsparitäten eine Rolle spielen. Immerhin tätigt der Konzern 49 % seiner Umsätze im Ausland. Der Anlagen- und der nachrichtentechnische Bereich entwickelten sich besonders günstig, Serienprodukte stiegen im 1. Halbjahr an, gaben dann aber nach, so daß über das Jahr ein leichtes Minus zu verzeichnen ist (zu diesem Bereich gehören Röhren und Halbleiter). Bei Konsumgütern verlief die Entwicklung umgekehrt – einem schlechten 1. Halbjahr folgte ein gutes 2. Bei Bürotechnik ließ sich der Weltumsatz halten. Für Forschung und Entwicklung gab AEG-Telefunken im Berichtsjahr 850 Mio. DM aus (+10 %). Die Zahl der Mitarbeiter nahm weltweit um 3500 ab, ausschließlich im Inland. Die Personalkosten stiegen um 6 %. Eine Dividendenzahlung wird es für 1977 wiederum nicht geben. – Übrigens hat sich AEG-Telefunken nunmehr endgültig von seinem zwanzigprozentigen Anteil am Grundkapital der italienischen Firma Zanussi, Pordone, getrennt.

Industrie AUSLAND

Die IBM steht unverändert an der Spitze aller vergleichbaren Unternehmen, was Umsatz und Rendite angeht. Das Ergebnis des Jahres 1977 ist glänzend: Umsatzzunahme 11,2 % auf 18,1 Mrd. Dollar, der Reingewinn stieg um 13,4 % auf 2,7 Mrd. Dollar, d. h. die Umsatzrendite verbesserte sich erneut, jetzt auf 15 %. 9,1 Mrd. Dollar Umsatz wurden außerhalb der USA erwirtschaftet, desgleichen kamen 1,2 Mrd. Dollar Gewinn von diesen Gesellschaften, was einer Umsatzrendite der außeramerikanischen IBM-Gesellschaften von 13 % entspricht. Die Schwäche des Dollarkurses erbrachte der IBM allein im letzten Quartal 1977 einen Währungsgewinn von 64 Mio. Dollar – einer der Gründe, warum die US-Regierung so wenig gegen den Kursverfall des Dollars unternimmt, denn andere US-Unternehmen partizipieren in ähnlicher Form.

Körting meldet Vergleich an

Was seit Jahreswechsel als Gerücht umlief, wurde in der vorletzten Februarwoche zur Gewißheit. Die Körting Radio Werke GmbH, Grassau, mußten beim Amtsgericht Traunstein Vergleichsantrag wegen Zahlungsunfähigkeit stellen. Nicht betroffen sind die selbständigen Firmen der Körting-Gruppe wie die Körting Austria GmbH, Grödig/Österreich, die Körting Elektronik in Fering/Steiermark und das Möbelwerk Wallerstein in Nördlingen. Was zu dem Vergleichsantrag führte, läßt sich in etwa wie folgt zusammenfassen:

1. Beträchtliche Verluste bei Chassis-Lieferungen an die Elac, Kiel, die kürzlich Vergleichsantrag stellte. Hier dürfte es um Wechselverbindlichkeiten in der Höhe von rd. 10 Mio. DM gehen, die zunächst eingefroren sind.

2. Körting hatte sich nach Übertragung des Inlandsvertriebes fertiger Geräte an Neckermann im Laufe der Zeit ein größeres Exportgeschäft aufgebaut; es erreichte inzwischen mehr als 50 % des Gesamtumsatzes der GmbH und ist durch den Verfall des Dollarkurses ungewöhnlich ertragsschwach geworden.

3. Körting hatte in der zurückliegenden Zeit durch den Zusammenbruch des England-Geschäftes und der Abschreibung des SW-Fernsehgerätewerkes in Pavia/Italien erhebliche Verluste erlitten.

4. Offenbar sind die Lieferungen an das Versandhaus Neckermann seit dessen Übernahme durch Karstadt nicht so gelaufen wie es erwartet wurde; zwar sollen die Schwierigkeiten nach Auskunft von Geschäftsführer Klaus Böhme behoben sein, aber es dürften Komplikationen entstanden sein, über die sich die Geschäftsleitung jedoch ausschweigt.

Vergleichsverwalter Rechtsanwalt Dr. Volker Grub wird binnen vier Wochen einen Status aufstellen; er betont jedoch, daß die Fertigung in Grassau weitergehen wird, wenn auch mit Kurzarbeit für die Belegschaft von rd. 1250 Mitarbeitern.

Der bayerische Finanzminister Anton Jaumann erklärte, daß er evtl. Interessenten an Körting – sollte es zu einem Teilverkauf kommen – mit Kredit- und Bürgschaftshilfen so unter die Arme greifen will, als ob es sich in Grassau um neue Investitionen handelt. Nach den EG-Richtlinien sind zweistellige Millionensummen an Bürgschaften oder Darlehen möglich. Körting stellt im Chiemgau einen beträchtlichen Wirtschaftsfaktor dar, von dem mancherlei kleinere Unternehmen direkt oder indirekt abhängig sind.

Die Körting-Gruppe erzielte in den Geschäftsjahren 1975/76 und 1976/77 (endend 30.6.) jeweils rd. 240 Mio. DM Umsatz; im laufenden Geschäftsjahr wird er sich voraussichtlich auf 210 Mio. DM ermäßigen. Von der genannten Summe von 240 Mio. DM entfielen auf die GmbH, also auf das Mutterhaus in Grassau, rd. 150 Mio. DM. Wie man hört, ist das Stammkapital der Muttergesellschaft in Höhe von 20 Mio. DM fast aufgezehrt.

Zur Person

Ing. (grad.) Ortwin Witzel wurde zum Leiter der Zentralabteilung Presse und Information in der von Dir. Friedrich Bender geleiteten Zentralabteilung Öffentlichkeitsarbeit von AEG-Telefunken, Frankfurt/Main, ernannt. Witzel war vorher Redakteur in dieser Abteilung. **Hubert Haslauer** übernahm die Leitung einer neu eingerichteten Zentralabteilung „Innerbetriebliche Information und Mediaproduktion"; er war zuvor Leiter der Abt. Öffentlichkeitsarbeit der Hochtief AG.

Senator E.h. Konsul Dr.phil.nat. Hermann Schwarz vollendet am 29. März sein 70. Lebensjahr. Gemeinsam mit seinem Studienfreund Dr. Lothar Rohde gründete er 1933 in München das Physikalisch-Technische Entwicklungslabor, aus dem die heutige Firma Rohde & Schwarz hervorging. Nach seinem Studium in Heidelberg, München und Jena promovierte der in Nördlingen Geborene 1931 bei Prof. Esau über „Strommessungen bei sehr hohen Frequenzen". In seiner Firma wandte sich Dr. Schwarz immer mehr der wirtschaftlichen Unternehmensführung zu; er führte das Haus dank geschickter Verlagerungen gut durch die Kriegsjahre und schuf später in München, Memmingen, Köln und Teisach die nötige Produktionsbasis, verbunden mit einem soliden Vertriebsnetz. Heute gehört sein Hauptinteresse dem Personal- und Finanzwesen. Er gilt als ein guter Rechner. Wie heißt doch der durchaus ernst gemeinte Spruch in der Branche: Das Maß für die Genauigkeit der R & S-Produkte ist „ein Rohde", und das für den Preis „ein Schwarz".

Dr. Alfred Knoerzer, 85, verstarb am 19. Februar. Er gehörte dem Haus Bosch 43 Jahre an, wo er ab 1937 für das Finanzwesen verantwortlich zeichnete. 1946 bis 1959 war er Mitglied der Bosch-Geschäftsführung, dann wechselte er in den Aufsichtsrat. Er war auch Mitglied des Testamentsvollstrecker-Kollegiums Robert Bosch. Besondere Verdienste erwarb sich Dr. Knoerzer um die Neugestaltung der Bosch-Unternehmensverfassung im Jahre 1964. Er war von 1958 bis 1962 auch Präsident der Industrie- und Handelskammer Stuttgart und gehörte vielen Gremien und Organisationen als Berater und z. T. als Aufsichtsrat an.

Bodo Eichhöfer erhielt Anfang des Jahres bei Dynaudio, Hamburg, Einzel-Prokura. Sein Aufgabenbereich umfaßt jetzt die Vertriebsleitung der Produktlinien Dynaudio und Setton sowie das Marketing.

Hermann Ehrlich, 62, Leiter des Fachbereiches Vertriebskoordination der Konsumgüter-Gruppe in der Philips GmbH, Hamburg, ist Ende 1977 nach fast 30jähriger Dienstzeit bei Philips auf eigenen Wunsch in den Ruhestand getreten. Nach dem Einsatz an der Verkaufsfront ab 1948 übernahm er 1960 in der Hamburger Zentrale die Direktion der Haushaltgeräte-Abteilung und im Herbst 1971 seine bis Jahresende 1977 ausgefüllte Position.

Horst Volckmann übernahm am 1. Januar den Fachbereich Werbung der Konsumgüter-Gruppe der Philips GmbH, Hamburg. Er war von 1971 bis 1976 Werbebleiter bei Philips-Wien und anschließend in Eindhoven, ehe er am 1.9.1976 zu Philips-Hamburg ging. Hier wurde er der Vertreter des Werbeleiters Hans-Jürgen Köhler, dessen Nachfolge er nunmehr antritt. **H.J. Köhler,** fast 30 Jahre im Hause, tritt Ende dieses Jahres in den Ruhestand.

Dipl.-Ing. Ernst Hoene, Direktor i.R. der SEL, hätte am 29. Februar seinen 70. Geburtstag gefeiert, wenn es den Schalttag in diesem Jahr gäbe. Hoene ist von Hause aus Entwicklungsingenieur im Flugzeugwesen; er trat 1950 bei der damaligen C. Lorenz AG (später SEL) ein und hat viele Jahre den Vertrieb „Röhren und Lautsprecher" geleitet. Fast 15 Jahre diente er dem ZVEI-Fachverband „Audio- und Videotechnik" (früher „Phonotechnik") als stellvertr. Vorsitzender und leitete die Fachabteilung „Elektroakustische Bauteile". Hoene gilt als einer der Begründer der Hi-Fi-Norm DIN 45 500.

Dipl.-Physiker Karl Breh, Karlsruhe, wurde am 15. Februar auf der Jahreshauptversammlung des Deutschen High-Fidelity-Instituts einstimmig (mit einer Enthaltung) erneut zum Vorsitzenden gewählt. Der Vorstand besteht jetzt aus sieben Personen, das sind die Herren **Dr. Werner Burckhardt** (Sony, Köln), **Alfred E. Elbl** (Bolex, Ismaning), **Hans Joachim Graf** (Grundig, Fürth), **Dieter Ludenia** (Tandberg Deutschland, Erkrath), **Otfried Sandig** (Canton Elektronik, Usingen) und **Manfred Schrenk** (Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen).

Rolf-D. Dennewitz übernimmt am 1. April die Leitung des Marketing der Firma Superscope GmbH (Marantz) in Dreieich bei Frankfurt/M., dazu weitere Vertriebsaufgaben in diesem Hause. Dennewitz war langjähriger Pressechef und Leiter der PR-Abteilung von Loewe Opta und dann einige Zeit Produktmanager von Yamaha Europa in Rellingen (Hi-Fi-Division).

Kurz berichtet

Das Ende einer Affäre: **fabrikneue EVR-Geräte, von Motorola im Jahr 1972 hergestellt und damals für 2000 Dollar angeboten,** werden jetzt in Philadelphia für 49.50 Dollar verramscht, eine bespielte Filmkassette dazu für 5 Dollar. ● **1977 wurden in Japan rd. 700 000 Magnetbandkassettenrecorder für das Heim hergestellt;** gegenwärtig beträgt die Monatsfertigung aller japanischen Produzenten zusammen 100 000 Stück. ● ARD und ZDF hat mit der Gesellschaft für Fernsehzuschauerforschung mbH „teleskopie" vereinbart, **daß nunmehr 1500 (bisher 1200) Haushalte mit Zuschauer-Erfassungsanlagen vom Typ „Zweite Generation" ausgerüstet werden.** Neu: diese Anlagen erfassen auch Zweitgeräte und Geräte mit Fernbedienung. Kosten: 4,86 Mio. DM/Jahr. ● **60 % der britischen Fernsehzuschauer benutzen ein Farbfernsehgerät.** Im Durchschnitt verbringt jeder Fernsehteilnehmer wöchentlich 18 Stunden vor seinem Gerät. ● Die Magnavox Consumer Electronics Co, eine Tochtergesellschaft der North American Philips Corp., **beginnt mit dem Verkauf von bespielten Video-Kassetten** (wichtige Sportereignisse und 50 Spielfilme der 20th Century Fox). ● **Als kürzlich im Raum Baden-Baden der CB-Funkverkehr in Kanal 9 total blockiert war,** wurde mit einer Peilaktion die Ursache festgestellt: In den Weinbergen oberhalb von Eisental fand man, versteckt hinter einem Baum, ein eingeschaltetes CB-Gerät, betrieben von einem Autoakku. Die Bundespost wertet diesen Tatbestand als ein strafrechtlich zu verfolgendes Delikt. ● Für eine Ausstellung „50 Jahre Radio", veranstaltet vom Bremer Funkerclub 1.CBC, **stellte Radio Bremen sein erstes, noch handkurbel-aufzuziehendes Tonbandgerät zur Verfügung,** das bei Radio Bremen nach dem Kriege – ab 1947 – benutzt wurde. ● Mehrere Radio-Fernsehfachhändler, die Partner der Elektro Dauer Garantie Reparaturversicherung AG (EDG) sind, haben mehr als 20 Gewinnscheine, jeder im Wert von 1000 DM, in ihrem Besitz, nachdem sie eine entsprechende Anzahl von Versicherungskunden warben. ● **In der Bundesrepublik und Westberlin gibt es rd. 5000 Diskotheken, darunter 500, die zur Spitzenklasse zu zählen sind.** Jede Diskothek soll im Durchschnitt 100 Besucher haben, die größeren rd. 250 pro Tag. ● Heino, vielerorts beliebter Gesangsstar, **verkaufte 1977 rd. 500 000 LP mit seinen Liedern,** berichtet das „Musik-Telegramm". ● Auf der Winter Consumer Electronic Show in Las Vegas **zeigte Texas Instruments eine Elektronik-Armbanduhr für 15 Dollar** (Flüssigkristallanzeige, Plastikgehäuse).

Piraten am Werk

Interpol gegen illegale Tonträger

Von Zeit zu Zeit dringen besorgte Äußerungen aus den Chefetagen der Tonträgerhersteller. Die Tonträgerpiraterie würde auch hierzulande unerträgliche Formen annehmen. Gemeint ist der angeblich zunehmende Absatz von „Raubpressungen" und „Raubüberspielungen" – letztere sind ohne Genehmigung kopierte Musikkassetten. Für derlei Erzeugnisse würden weder Interpreten noch Inhaber der Aufnahmerechte eine Vergütung erhalten; Piraten zahlen nun einmal keine Lizenzen.

Das „In-den-Verkehr-bringen" von derlei unerlaubt gefertigten Tonträgern ist zweifelsfrei ein juristisch zu ahndendes Delikt, denn hierbei wird mit fremdem Eigentum ohne Genehmigung der Inhaber der Rechte Gewinn gemacht. Der Handel weiß oft nicht einmal, daß er Tonträgerpiraten aufsitzt, denn der weitgehend freie Warenverkehr innerhalb der EG ist dazu angetan, das Rechtswidrige zu verschleiern. Beispielsweise strömen aus Großbritannien unentwegt erhebliche Posten von Schallplatten herein, die nicht die Kanäle des offiziellen Imports benutzen. England ist ein gutes Land für solche Importe, weil dort das Schallplatten-Preisniveau weitaus niedriger liegt als bei uns – teils der Währungsparität halber, teils aus anderen Gründen. Welchen Umfang hat die Tonträgerpiraterie, welchen Schaden fügt sie dem legalen Musikgeschäft zu? Man ist hier weitgehend auf Schätzungen angewiesen. Sir John Read, Chairman der EMI, erklärte letzthin in London, daß seiner Meinung nach 20 % (!!) des internationalen Tonträgermarktes in der Welt von den Piraten bestritten werden – ein erstaunlich hoher Prozentsatz. Aus Italien ist zu hören, daß etwa die Hälfte aller Musikkassetten nicht von regulären Herstellern stammen, in Indonesien soll der gesamte Tonträgermarkt zu 90 % in illegaler Hand sein.

Im Bundesgebiet, dem Hort der Ordnung, schätzen Experten den Anteil der Piratenerzeugnisse nur auf 3...5 % vom Gesamtumsatz von 1,4 Mrd. DM im letzten erfaßten Jahr. Ob diese Schätzungen der Wirklichkeit nahe kommen, sei dahingestellt; Betroffene neigen immer zum Schwarzmalen.

Es sei, wie es sei – Tonträgerpiraterie ist strafbar, und seit etwa zwei Jahren wird bei uns versucht, diesem Treiben ein Ende zu machen oder es wenigstens einzudämmen. Die Bekämpfung ist nicht leicht; es muß schnell und sicher erkannt werden, welche Produkte aus der Piratenküche stammen, wozu viel Sachverstand gehört (den die Polizei kaum haben kann), und dann ist zu bemerken, daß dieses dunkle Geschäft zunehmend von international tätigen Profis betrieben wird. Der kleine Kopierer in der Waschküche spielt nur eine nebensächliche Rolle.

In Deutschland sind die Zentren des illegalen Tonträgerhandels der Frankfurter Raum und das Ruhrgebiet. Einer Mitteilung des Bundesverbandes der Phonographischen Industrie ist zu entnehmen, daß Ende 1977 etwa 20 Ermittlungsverfahren liefen, die in mehreren Fällen zu Hausdurchsuchungen führten. Vier erstinstanzliche Verurteilungen lagen vor, die jedoch wegen der Berufungen noch nicht rechtskräftig sind. „Es handelt sich aber bei dem bisherigen Erkenntnisstand nur um die sprichwörtliche ‚Spitze des Eisberges'", meint der Bundesverband.

Beispielsweise hatte der 32jährige Hamburger Kaufmann Uwe N. 3000 Billig-Kassetten aufgekauft und für ca. 7 DM abgegeben, wobei er noch gut verdiente. Die Kassetten trugen klingende Namen wie James Last, Udo Lindenberg und Vicky Leandros – aber die Tonqualität war so miserabel, daß es Reklamationen hagelte, die letztlich zur Aufdeckung führten. Ein anderes Beispiel: Tausende von Musikkassetten, außerdem Masterbänder, Inlay-Carts und Lieferscheine stellte die Kriminalpolizei bei einer Überraschungsaktion im Frankfurter Raum sicher. Fünf Firmen waren vorher von einer mit der Polizei zusammenarbeitenden Detektei observiert worden. In der Regel haben die schwarzgepreßten Platten und illegal überspielten Kassetten erhebliche technische Mängel und sind daher zugleich ein Betrug am Käufer.

Um gegen derlei Piraterie vorgehen zu können, muß auf die Sachkunde der legalen Tonträgerhersteller zurückgegriffen und ein umfassender Informationsaustausch eingeleitet werden. Die Entschlossenheit zur internationalen Kooperation wurde letzthin auf der 46. Generalversammlung der International Criminal Police Organisation – ICPO Interpol – bekräftigt; dieser Organisation gehören 125 Staaten an. Man faßte eine Entschließung mit dem Ziel, die Polizeikräfte aller angeschlossenen Staaten auf dem hier in Frage stehenden Gebiet so umfassend wie möglich mit den regionalen Nationalen Zentralbüros zusammenarbeiten zu lassen. Es sei darauf zu achten, daß die Polizeidienststellen eines jeden Landes sich des Problems bewußt sind und die Wege kennen, auf denen der nötige Informationsaustausch stattzufinden hat, wenn der Verdacht eines derartigen internationalen Handels besteht. Auch sollen alle Regierungen auf die ernsten Konsequenzen aufmerksam gemacht werden, die sich aus dem Handel mit Raubkopien von Tonträgeraufzeichnungen ergeben. Schließlich sollen in allen Ländern, soweit noch nicht geschehen, Verfahren eingeführt und/oder Gesetze erlassen werden, die eine Bekämpfung des Handels mit gestohlenen und illegal reproduzierten Tonträgeraufzeichnungen gestatten. Interpol hat in diese Bemühungen auch den Kampf gegen Raubkopien von Filmen einbezogen.

K.T.

Jugend forscht

„In diesem Jahr haben wir weniger Spreu und mehr Weizen", erklärte Prof. H. von Ditfurth, Juryvorsitzender des alljährlichen Philips-Europa-Wettbewerbs für junge Forscher und Erfinder, nach Abschluß der Prüfungen der Arbeiten. Es werden die zehn besten Arbeiten für die deutsche Endrunde in Bonn ausgewählt. Sie gehören zehn verschiedenen Fachbereichen an – von der Astronomie bis zur Verhaltensforschung. Aus den zehn Besten werden jene drei ausgesiebt, die im Europa-Finale der Landesbesten vom 29. Mai bis 6. Juni in Eindhoven in den Ring steigen. Die drei deutschen Hauptpreisträger erhalten Studienhilfen von je 2000 DM, die anderen sieben jeweils 1000 DM. Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaften stellt je 500 DM jenen Schulen zur Verfügung, die die Preisträger unterrichten.

Bildschirmtext

In Bonn trafen sich am 16. Februar Vertreter verschiedener Interessenverbände zur Gründung eines Arbeitskreises „Bildschirmtext-Anwendung". Es handelt sich um Gremien und Institutionen, die als mögliche Informationslieferanten für das neue Kommunikationsmittel „Bildschirmtext" (Viewdata) in Frage kommen. Der Arbeitskreis wird halbjährlich tagen und den Informationstausch zwischen der Deutschen Bundespost und den möglichen Nachrichtenlieferanten sicherstellen. Auf der Zusammenkunft machte Staatssekretär Elias vom Bundespostministerium darauf aufmerksam, daß die Klärung medienpolitischer Fragen nicht Zweck des Arbeitskreises ist, denn die Deutsche Bundespost will lediglich die Technik zur Verfügung stellen und keinen Einfluß auf die Nachrichteninhalte nehmen.

Patente

Am 10. November 1976 reichte die Koss GmbH, Tochtergesellschaft der amerikanischen Koss Corporation, eine Nichtigkeitsklage gegen das Sennheiser-Patent 1537 700 „offene Kopfhörer" ein, nachdem es auf dem europäischen und amerikanischen Markt dieserhalb zwischen beiden Firmen zu Streitigkeiten gekommen war. Am 20. Februar 1978 hat das Bundespatentgericht, München, dieser Klage stattgegeben und das Patent im vollen Umfang für nichtig erklärt. In einer diesbezüglichen Pressemitteilung vergaß Koss aber den Hinweis, daß das Urteil noch nicht rechtskräftig ist; Sennheiser hat also durchaus die Möglichkeit, gegen das Urteil beim Bundesgerichtshof in Karlsruhe Revision einzulegen. Wie wir hören, dürfte Sennheiser wahrscheinlich so verfahren; die Entscheidung kann aber erst nach Vorliegen der schriftlichen Urteilsgründung getroffen werden. Sennheiser hat bisher rd. 2,5 Millionen „offene Kopfhörer" verkauft und zahlreichen Firmen Lizenzen gewährt.

Laterna tragica

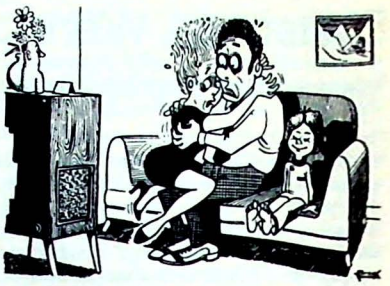
Man hatte nach Berlin gebeten, um erstmalig in Europa ein sensationelles TV-Projektionssystem vorzustellen. Über das, was zu sehen war, hätte sich wohl am meisten der Jesuitenpater Athanasius Kirchner gefreut, der vor fast genau 350 Jahren die Laterna Magica erfand, allerdings zur Erzeugung von Spukbildern.
Das was sich als „einjährige wissenschaftliche Entwicklung eines neuartigen Linsensystems und einer lichtverstärkenden (!) optischen Bildschirmbeschichtung" anpries, entpuppte sich schließlich als eine mehrlinsige Optik, die am Ende eines etwa 60 cm langen Konus befestigt war. Dieses Gebilde war mit sogenannten Klettenverschlüssen dem Bildschirm eines handelsüblichen Fernsehempfängers vorgesetzt – und schon hatte man einen Fernseh-Projektionsempfänger!

Auch an der Projektionsfläche, die in drei verschiedenen Größen erhältlich ist (128, 165 und 198 cm Diagonale), war nichts Sensationelles zu entdecken, geschweige denn ein lichtverstärkender Effekt.

Stolz, wie man als Alleinimporteur auf dieses aus der Steinzeit des Fernsehens bereits bekannte System ist, sind auch die Preise. Je nach Bildschirmgröße liegen sie zwischen 2250 und 2850 DM.

Verwendbar sind Fernsehempfänger mit Bildschirmdiagonalen von 28...51 cm. Dazu geliefert wird ein Rollgestell, um das Tele-Ungetüm im Raum bewegen zu können.

Angesprochen auf das Problem der erforderlichen extrem großen Helligkeit und der damit verminderten Lebensdauer der Bildröhre meinte man – offenbar als Geheimtip – „die japanischen Geräte machen das schon..."



Veranstaltungen und Termine

Die Hobby-tronic '78 in Dortmund schloß am Abend des 26. Februar mit einem beträchtlichen, in dieser Höhe völlig unerwarteten Erfolg ab: es wurden 35 273 zahlende Besucher registriert!!
Dieser Erfolg beflügelte die Dortmunder Ausstellungsleitung, die Hobby-tronic sogleich für das Jahr **1979** auszuschreiben. Termin: 8. bis 11. März; am Vortag, d. h. am 7. März, sind nur Fachbesucher zugelassen, um den Kontakt zwischen Groß- und Einzelhandel zu verbessern, der diesmal unter dem Publikumsandrang sehr gelitten hatte.
Der Besucherstrom überfüllte die Halle 5 in einem solchen Maße, daß die Ausstellungsfläche das nächste Mal wesentlich erweitert werden muß, zumal sich die Zahl der Ausstellerfirmen erhöhen dürfte.
In diesem Jahr fiel auf, daß sich erstaunlich viele Aussteller mit dem Einsatz des Mikroprozessors im Hobbybereich befaßten; der Besuch an diesen Ständen war Spitze (ausführlicher Bericht in Heft 8/1978).
Wie die Westfalenhalle GmbH im Abschlußbericht mitteilt, waren 84 % der Aussteller mit ihrem Erfolg sehr zufrieden, weitere 12 % nannten das Prädikat „befriedigend". 91 % der Aussteller wollen 1979 unbedingt wiederkommen, 9 % „eventuell". Die Ausstellungsgesellschaft erwartet für 1979 etwa 160 Aussteller gegenüber 82 in diesem Jahr.

Halle 9A auf der Hannover-Messe, oft etwas mitleidig als Relikt der Unterhaltungselektronik angesprochen, vereint in diesem Jahr 25 bundesdeutsche und etwa ebenso viele ausländische Hersteller. Sie zeigen Geräte der Unterhaltungselektronik und der Elektroakustik, z. T. ausgerichtet auf kommerzielle Anwendung. Die Halle wird offiziell als „Angebotsschwerpunkt Elektroakustik und Unterhaltungselektronik" bezeichnet; zum ersten Mal beteiligt sich hier die UdSSR (Hannover-Messe 1978 vom 19. bis 27. April).

Die Tagung der Post-Ingenieure auf der Hannover-Messe belegt zwei Tage (20. und 21. April, Congress-Saal 1 im Internat. Treffpunkt). Folgende Themen werden geboten: Ingenieurarbeit bei der Deutschen Bundespost; Neue Teilnehmer-Leistungsmerkmale bei speicherprogrammierten Vermittlungssystemen und deren Realisierung in Endgeräten für bereits installierte Vermittlungssysteme; Nebenstellenanlagen mit zeitmultiplexer Sprechwegdurchschaltung; Fernkopieren mit dem neuen Telefaxdienst der Bundespost; Entwicklungstendenzen des öbL; Bildschirmtext und Viewdata – ein Systemvergleich Großbritannien/Deutsche Bundespost. Auskünfte und Einladungen: Verband Deutscher Post-Ingenieure e. V., Bezirk Hannover, Fernmeldeamt 3, Postfach 9013, 3000 Hannover 1.

Das Interesse an der Summer-Consumer Electronic Show in Chicago/USA ist auch in Europa beträchtlich. Daher der Hinweis, daß der Termin etwas verlegt wurde: nunmehr auf Sonntag, den 11. bis Mittwoch, den 14. Juni. An diesem Tag ist die Schau bis 18 Uhr offen, sonst nur bis 15 Uhr. Der Grund für die Verlegung ist die Rücksichtnahme auf einen jüdischen Feiertag (Shavuos), der sonst in die Ausstellungszeit gefallen wäre.

Die 12. SIM (Internationale Musikausstellung) in Mailand wird vom 7. bis 11. September stattfinden. Hier sind auf 40 000 m² sowohl Musikinstrumente als auch Hi-Fi-Geräte und professionelle Audio-Anlagen vereint. Die 11. SIM im Vorjahr wurde von etwa 80 000 Interessenten besucht, darunter von 2000 Ausländern und 30 000 im Handel Tätigen. Auskünfte: Allgemeines Sekretariat der SIM, Via Domenichio 11, I-20149 Milano (neue Anschrift!).

Wer ist der Größte?

Was Fernsehgeräte angeht, so haben wir aufgrund der Angaben der Matsushita Electric Industrial Ltd., Osaka, in Heft 26/1977, S. 1221 (rechts unten im Kasten) vorgerechnet, welchen Weltanteil dieser Japaner am Markt hat. Die Angaben gelten für 1976. Philips-Direktor für Video, Tielen, nannte zum ersten Mal Zahlen, die die Bedeutung des Philips-Konzerns bei Fernsehgeräten weltweit untermauern. Man war bis 1976 der Welt zweitgrößter Farbgerätehersteller, wird aber 1978 den ersten Rang übernehmen; bei Schwarzweißgeräten ist man ohnehin der Marktführer. Tielen sagte, daß Philips 1978 in der Welt 3,6 Mio. Farbfernsehgeräte verkaufen, aber noch mehr produzieren wird, weil in manchen Ländern der Erde die Lagerbestände zu gering sind und daher aufgefüllt werden müssen. In diesem Jahr wird der Konzern ferner 2,2 Mio. SW-Fernsehempfänger ausliefern, darin sind die von der amerikanischen Tochterfirma Magnavox vertriebenen und in Fernost gekauften SW-Empfänger nicht enthalten; sie werden nochmals 0,2 Mio. Stück ausmachen.

Handel und Vertrieb

Trotz ständiger Umsatzausweitung und beträchtlicher Leistungssteigerung haben sich die Gewinne der Bundesdeutschen Radio- und Fernseh-Fachgeschäfte in den letzten Jahren kontinuierlich verschlechtert. Der zu versteuernde Gewinn fiel im Branchendurchschnitt von 7,2 Umsatzprozenten im Jahr 1972 auf 4,7 % im Jahr 1976. Gleichzeitig verminderte sich das betriebswirtschaftliche Ergebnis, das ein kalkulatorisches Entgelt für die Mitarbeit des Inhabers und dessen Familienangehörige beinhaltet und auch die kalkulatorischen Zinsen für den Kapitaleinsatz berücksichtigt, in dem genannten Zeitraum von 2,6 % auf 0,5 % des Umsatzes. Das heißt, daß die Fachgeschäftsinhaber 1976 im Durchschnitt als eigentliche Vergütung für ihre unternehmerische Leistung und für die Risikoübernahme nur einen Gewinn in Höhe von 0,5 % des Umsatzes erhalten. Die Gründe für diese alarmierende Tendenz liegen in den marktbedingten Kostensteigerungen, die trotz Rationalisierung nicht aufgefangen werden können, und in der angespannten Wettbewerbslage, die es nicht zuläßt, daß die Handelsspannen angehoben werden. Der Kostendruck rührt fast ausschließlich von der Personalseite her; die Personalaufwendungen stiegen zwischen 1972 und 1976 von 13 Umsatzprozenten auf 14,8. Alle übrigen Kosten blieben, bezogen auf den Umsatz, prozentual fast gleich.

Neue Impulse bei Lawinenschutzgeräten

Nach Abschluß der Recherchen für unsere Reportage über den „Wettlauf mit der Zeit" (Heft 6, S. 229) erhielten wir die Information, daß ein neues Lawinenschutzgerät auf den Markt kommt. Natürlich kann ein elektronisches Gerät nicht vor Lawinen schützen, es kann jedoch die sofortige Suche und Bergung von Verschütteten durch Kameradenhilfe in der ersten wichtigen Zeit vor dem Eintreffen der organisierten Hilfe (z. B. Bergwacht) erleichtern und unterstützen. Es ist bekannt, daß die Überlebenschancen von durch Lawinen Verschütteten in den ersten zehn Minuten am größten sind, dann nimmt mit der Zeit die Erfolgungsaussicht der Bergungsversuche erheblich ab.

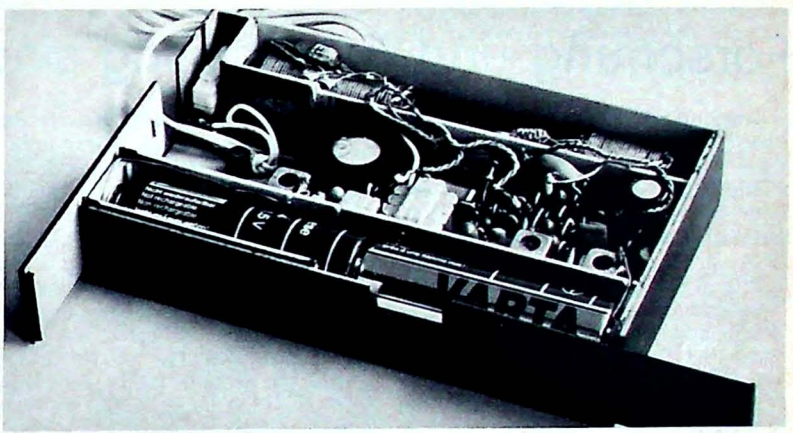
Bei den neuen Redar-Geräten sind die jahrelangen Erfahrungen mit den Vorgängertypen ausgenützt, und neueste Technologie wurde verwendet, um das Gerät und sein Gewicht klein zu halten. Wie auch die anderen bekannten Geräte, arbeitet es nach dem Sender/Empfänger-Prinzip. Der Hersteller, Ingenierbüro Richtscheid, Darmstadt, hebt besonders die einfache Bedienbarkeit für jedermann hervor, denn es sollen ja Laien benützen. Das Gerät ist so ausgelegt, daß es mit nur zwei Mignonbatterien (Alkali-Mangan) eine Saison über ohne Ausschalten arbeitet, d. h. etwa sechs bis acht Monate. Das gibt den Benutzern eine große Sicherheit, denn meist wird das Einschalten vergessen.

Der Sender des Redar ist zweistufig ausgeführt und arbeitet auf zwei Frequenzen, einmal auf 1610 kHz (also MW, man kann ihn auch mit jedem Transistorradio orten, das auf Skalenende eingestellt ist), die zweite Senderstufe arbeitet auf 457 kHz, der Frequenz des schweizerischen Autophon-Gerätes, so daß sie auch von den Barryvox-Geräten empfangen werden kann. Beide Sendesignale sind mit einem Kennton moduliert. Für die Feinsuche, also im Umkreis von 4...5 m, ist ein Peiltonzusatz enthalten, der einen zusätzlichen Dauerton zum genauen Lokalisieren abgibt. Denoch bleibt die Maximalreichweite von etwa 30 m erhalten.

Zum Umschalten von Senden auf Empfang ist lediglich ein Schieber des Geräts zu öffnen, hinter dem ein Ohrhörer geschützt gelagert ist. Mit nur einem vergoldeten Kontakt (geringe Fehlermöglichkeit) wird von Senden auf Empfang (automatische Lautstärkeregelung) geschaltet. Als zusätzliche Sicherheit ist ein Subminiatur-Lautsprecher vorhanden.

Das Redar-Gerät wurde am Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos, mit sehr gutem Ergebnis getestet. Weitere ausführliche Tests laufen derzeit beim Alpenverein und der Bergwacht.

Ein solches Lawinenschutzgerät, wie das erwähnte, ist eine Beruhigung bei Tiefschneefahrten abseits gesicherter Pisten sowie auch für Skiwanderer, die ja immer mit plötzlich abgehenden Lawinen rechnen müssen. Im Interesse aller, d. h. der Helfer wie der Opfer solcher Katastrophen, wäre es von großem Vorteil, wenn möglichst bald eine übernationale Einigung über die verwendeten Frequenzen solcher elektronischen Markierungs- und Ortungsgeräte erreicht würde. So sind sie nur für die wenigen von Nutzen, die zufällig die gleichen Geräte verwenden. Kompatibel ist derzeit nur das Autophon-Gerät mit dem Redar, nicht jedoch der bereits vielverwendete Pieps I (vgl. Heft 26/1974, S. 1025, bzw. Heft 7/1978, S. 289).



Ansicht des geöffneten, noch nicht ganz fertiggestellten Redargerätes (die Antenne ist z. B. noch nicht vergossen). Der Elektronik-Teil ist hermetisch abgedichtet. Die Ferritantenne ist stoßgesichert (1000 g, entspricht einem Fall aus 1 m Höhe auf Steinfußboden) gelagert und feuchtedicht vergossen. Beim Öffnen des linken Fachschiebers zur Entnahme des Ohrhörers schaltet das Gerät von Senden auf Empfang

Nach Redaktionsschluß

Dreiröhren-Farbkamera für weniger als 3000 DM

Bei einem Besuch der Gruppe Video-Equipment von Philips in Eindhoven wurde als echte Überraschung das Labormuster einer Farbkamera für den Heimgebrauch vorgestellt, die Mitte 1979 für weniger als 3000 DM Endverbraucherpreis herauskommen wird. Hier handelt es sich nicht um eine extrem auf billig gequälte Einröhren-Ausführung, sondern um eine solid aufgebaute Kamera mit drei $^2/_3$-Zoll-Vidicon-Röhren, einem entsprechenden Prismateiler, einer Zoom-Linse von 1:8 und einer Lichtautomatik, die auch die Farbtemperaturunterschiede zwischen künstlicher Beleuchtung und dem Tageslicht ausgleicht. Die Kamera ist mit einem kleinen elektronischen Sucher zur Wahl des richtigen Bildausschnittes und der Bildschärfe versehen. Das Gewicht dürfte, sobald das Gehäusedesign abgeschlossen ist, bei 2,7 kg liegen, gewogen mit der Vari-Optik. Der Pal-Decoder ist eingebaut, so daß zum Kameraversorgungsgerät – es ist kaum größer als eine Zigarrenkiste – nur ein dünnes Koaxialkabel führt, dem einige wenige Versorgungsleitungen inkorporiert sind.

Der Preis, sollte er 1979 wirklich gehalten werden können, stellt eine kleine Sensation dar. Es gibt zwar aus Japan Ankündigungen für die Lieferung solcher Kameras, aber dabei handelt es sich meist um Ein- bzw. um eine Zweiröhren-Ausführung (je ein $^2/_3$-Zoll-Vidicon für Chrominanz mit Filter und für Luminanz), die rund 3800 DM (Japan-Preis) kosten wird und deren Zoom 1:6 im Preis nicht inbegriffen ist. Wir beschrieben diese Kamera von JVC in Heft 23/1977, S. 1068 und 1069, und berichteten über die praktische Vorführung in Heft 1/1978, S. 5, rechte Spalte. Andere Heimfarbkameras sind wesentlich teurer.

Man ging bei Philips offenbar von der Überlegung aus, daß es wenig sinnvoll ist, das VCR-Magnetbandaufzeichnungsgerät für den Heimgebrauch mit Farbkamera zu progagieren und keine entsprechend preisgünstige Ausführung anzubieten. Wenn ein VCR-Gerät um 2800 DM kostet, dann darf die zugehörige Farbkamera nicht etwa 10 000 DM teuer sein. Andererseits ist es unzulässig, die Verbilligung der Farbkamera nur durch Verringerung von Qualität und Gebrauchsfähigkeit zu erkämpfen. Vielmehr muß ein Gleichgewicht zwischen der Bildqualität heutiger Video-Kassettengeräte und der der Kamera hergestellt werden, ohne aber die Balance beim Preis zu stören. Offenbar ist den Philips-Entwicklern dieses Kunststück gelungen. Der Abbildungsmaßstab entspricht übrigens dem einer 8-mm-Filmkamera, d. h. die Optik konnte entsprechend klein gehalten werden, und auch das Strahlenteiler-Prisma hat geringe Abmessungen.

Karl Tetzner

Selbstverständlich haben alle Großen dieser Branche einmal klein angefangen, ob Grundig, Philips, Matsushita oder sonst einer. Und mancher von ihnen zeigt noch voller Stolz die Hütte, in der der legendäre Gründer mit Frau und Kind vor Jahrzehnten begonnen hat. Bei Matsushita ist das besonders ausgeprägt. Historie ist für die Japaner ein integrierter Bestandteil ihres Lebens. Japan mag so modern sein, wie es will, und noch moderner werden, es wird schwerlich die Wurzeln seiner Geschichte vergessen. Konosuke Matsushita ließ eigens zum 50. Jahrestag der von ihm gegründeten Firma, 1968 also, eine Rekonstruktion seines Firmen-Hauptquartiers aus dem Jahr 1933 errichten. – Heute ist der inzwischen 83jährige seiner zum Weltunternehmen aufgestiegenen Firma ein unverdrossener Berater; sein Sohn Masaharu ist Chairman of the Board (etwa Vorsitzer des Vorstandes). Über ein Gespräch mit ihm berichteten wir in Heft 26/1977, S. 1120.

Besuch bei einem der größten TV-Hersteller

Forschung und Entwicklung sind die Basis

Dort sind auch die knappen Angaben über Firmenumsatz, Zahl der Beschäftigten usw. nachzulesen. Folgt man der alljährlich in dem US-Magazin „Fortune" veröffentlichten Liste der 500 größten Unternehmen außerhalb der USA, so rangiert Matsushita umsatzmäßig in der Nachbarschaft von AEG-Telefunken, dem italienischen Chemiegiganten Montedison, von British Steel und General Motors of Canada, was heißt: der konsolidierte Umsatz ist etwa halb so groß wie der des Philips-Konzerns.

Japanische Konzerne haben sich im Gegensatz die denen der westlichen Welt zumeist eine eigene Firmenphilosophie aufgebaut. Bei Matsushita ist diese sehr ausgeprägt, sie läßt sich etwa so wiedergeben: „Durch unsere industrielle Aktivität streben wir nach Festigung des Fortschrittes; wir unterstützen die allgemeine Wohlfahrt der Gesellschaft, und wir widmen uns der weiteren Entwicklung der Kultur in der Welt." Und weiter: „Wir dienen der Gesellschaft. Um das zu können, müssen wir hinausgehen und hören, was diese Gesellschaft will. Das ist der Grund warum wir heute in 130 Ländern tätig sind. Zwar hat die Elektronik die Welt sozusagen auf ein globales Dorf reduziert, aber in diesem Dorf sind die Bedürfnisse doch recht unterschiedlich. Was wir draußen hören, müssen wir in zeitgemäße Produkte umsetzen – darum unterhalten wir so viele Laboratorien. Und noch immer war uns das gute Produkt wichtiger als der große Profit."

Mag der Europäer diese klingenden Sätze glauben oder nicht, es bleibt die Tatsache bestehen, daß die großen japanischen Konzerne ihre enormen, fast furchterregenden Erfolge in der Welt weniger durch Preisdumping als durch hervorragende Qualität, fortschrittliche Entwicklungen und intensive Hingabe der Mitarbeiter erreicht haben. Heute noch arbeitet der Japaner länger als alle anderen, nämlich 2090 Stunden im Jahr (Bundesrepublik: 1855), er fühlt sich, zumindest in den Konzernen, dank des Prinzips der lebenslangen Beschäfti-

„Der glückliche Mann unter der Kiefer"

Konosuke Matsushitas Name hat symbolische Bedeutung. In genauer Übersetzung heißt er: „Der glückliche Mann unter der (japanischen) Kiefer", unter der „matsu". Geboren ist er am 27. November 1897 in Sendan-No-Ki, 55 km südlich von Osaka. Das Tor seiner Geburtshütte ist erhalten und ziert jetzt das Matsushita House of History.

Firmengründer Konosuke Matsushita

Der kleine Konosuke mußte schon mit zehn Jahren in einer Fahrradhandlung arbeiten, was immerhin ein Privileg bedeutete, denn Fahrräder waren zu Beginn des Jahrhunderts in Japan mindestens so exklusiv wie 50 Jahre später ein Auto. Mit 15 ging Konosuke zur Osaka Electric Light Co. Hier stieg er rasch auf, aber er wollte, so die Firmen-Saga, sich schnell selbständig machen. Im Alter von 23 Jahren tat er es, mit 100 Yen in der Tasche – damals so viel wie heute 250 DM. Das war 1918. Begonnen hat der phänomenale Aufstieg des zielstrebigen Japaners mit dem legendären Doppelstecker: In eine Lampenfassung konnte man eine Glühlampe und eine Steckdose gleichzeitig einschrauben. Von da an ging's bergauf.

Damit fing es an: Die legendäre Doppelfassung, mit deren Hilfe es möglich war, aus einer Lampenfassung sowohl eine Glühlampe als auch einen Doppelstecker zu betreiben

gung ganz der Firma verbunden („Job hopping" ist kaum bekannt). Der dem Gruppendenken verhaftete Japaner sieht in der Firma seine Familie. – Wie lange diese äußerst enge Verbindung in der Zukunft bestehen bleibt, steht auf einem anderen Blatt; es wächst in Japan eine Generation heran, die im Aussehen und Denken sich von der vorhergehenden wesentlich unterscheidet. Inwieweit – und wie schnell – sich also eine Änderung der traditionell patriarchalisch geprägten Arbeitswelt durchsetzen wird, ist schwerlich vorherzusagen... immerhin, siehe oben, Japan ist ein traditionsbewußtes Land.

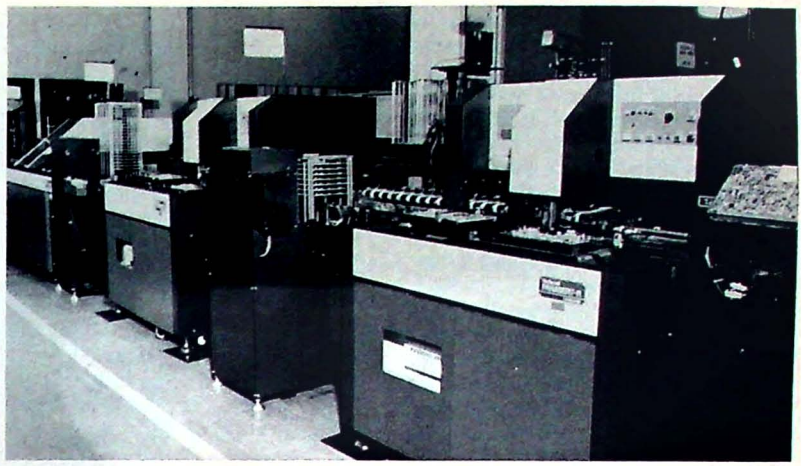


Bild 1. Automatische Maschinen neuester Bauart vom Typ Panasert R für die Bestückung von Printplatten von Einzelgurten aus. Sowohl die Gurtreihe als auch die Printplatte bewegen sich im 0,6-s-Takt

Automatik anstelle flinker Hände

Noch vor einigen Jahren waren die Gerätefabriken von Matsushita wie auch die der japanischen Mitbewerber geprägt von den endlosen Bändern, an denen Tausende von gleichgekleideten, sehr jungen Mädchen saßen und mit flinken Fingern die Platinen bestückten. Bei einem Besuch vor wenigen Monaten zeigten sich die gleichen Fabriken radikal gewandelt. Das Entree war jedesmal ein kleiner Saal mit einer Anzahl von selbstentwickelten Bestückungsmaschinen (*Bild 1*), die Widerstände, Kondensatoren, IS und Transistoren im 0,6-s-Takt förmlich in die Platinen hineinschossen. Je nach Produkt ist die Automatisierung der Platinenbestückung auf 65 % bis 85 % getrieben; der Rest läßt sich entweder noch nicht automatisch einsetzen (große Teile wie Drehkondensatoren usw.) oder es muß weiterhin von Hand bestückt werden, weil damit die Typenvielfalt gesichert wird. Wenn, beispielsweise, in einer der besichtigten Fernsehgerätefabriken rd. 40 unterschiedliche Modelle für die ganze Welt mit ihrer Norm- und Sicherheitsbestimmungs-Vielfalt produziert werden, dann ist Flexibilität erforderlich. Übrigens steht Matsushita auf dem Standpunkt, daß die Qualität durch Automatisierung der Fertigung stabilisiert wird. Jeder richtig gebaute Automat arbeitet mit weitaus weniger Fehlern als der Mensch. Die Automatisierung hat inzwischen auf alle Bereiche übergegriffen, selbst Frontplatten von Hi-Fi-Geräten werden automatisch festgeschraubt, die Zf wird automatisch abgeglichen, und alle Prüfvorgänge an Bauelementen bis hin zu den VU-Metern durchlaufen Prüfungsgänge ohne menschliches Zutun. Wenn, wie in einer Technics-Fabrik, täglich 23 000 IS eingebaut werden, die einzeln zu prüfen sind, dann muß dieser Vorgang automatisiert sein. Immerhin entzieht sich in der Technics-Fabrik der gesamte Vorgang der Hf-Prüfung und des Hf-Abgleichs noch der Maschine – hier sitzen in einem 40 m langen Faradayschen Käfig zehn Techniker, während der Nf-Abgleich (28 Positionen) selbsttätig abläuft.

Schaustück war eine automatische Lautsprecherstraße, rd. 50 m lang und von nur drei Männern überwacht (*Bild 2*). Täglich werden hier 5000 runde Lautsprecher einfacher Art produziert – aber daneben, wenige Dutzend Schritte entfernt, verblüffte die Herstellung der hochwertigen Hi-Fi-Lautsprecher durch ihre fast totale Handarbeit. Selbst das erstaunlich große Hochregallager dieser Hi-Fi-Geräte-Fabrik war weitgehend selbsttätig beschickbar. Auf einer Fläche von 40 m x 10,7 m lassen sich bei 21 m Höhe 560 Paletten mit maximal 25 000 Kartons unterbringen. Nachdenklicher Kommentar eines uns begleitenden kaufmännischen Mitarbeiters: „Warum wird der Vertrieb nicht auch automatisiert!?"

In Osaka gibt es eine Tonbandgeräte-Fabrik, die zusammen mit ihren fünf in Japan angeschlossenen Filialen jährlich sechs Millionen Geräte herstellt. Hier ist der Automatisierungsgrad ebenfalls beträchtlich. Die Spritzgußmaschinen sind vollautomatisch, die Verbindung der vom Automaten herkommenden Chassis (*Bild 3*), mit den Polyacetat-Resin-Teilen geschieht ebenfalls ohne menschliches Zutun, desgleichen das Assemblieren der Chassis, selbst das Auflegen des Antriebsriemens und der Schwungräder. Ein Lauftest von 5 Minuten wird abgeschlossen von der selbsttätigen Wow/Flutter-Messung (Gut/Schlecht-Methode). In den Prüfgang ist auch eine 10 s dauernde Rüttelprobe eingeschaltet.

In der Fabrik für Plattenspieler standen Automaten für die Herstellung der vielen kleinen Kugellager und für das Wickeln der Motoren, von letzteren entstehen jedesmal 10 Stück gleichzeitig. Auch hier das gleiche Bild wie bei den Lautsprechern: In einer besonderen Abteilung entstehen die teuersten Tonarme für die Spitzengeräte weitgehend in Handarbeit.

Die Beschreibung der zahllosen Automaten könnte noch eine Weile fortgesetzt werden. Der Wandel gegenüber der Situation von vor fünf Jahren, als manche Automaten noch im Testbetrieb liefen bzw. wir allerlei heute längst veraltete Typen dieser Art sahen, ist gravierend und zum Teil bedingt durch das rapide steigende Lohnniveau in Japan. Es stellte die Konzernleitung vor die Alternative, entweder die Fertigung nach amerikanischem Vorbild weitgehend in Niedriglohnländer zu verlegen oder aber radikal zu automatisieren und auf diese Weise die Fabriken im Land zu behalten. Freilich wäre der hohe Automatisierungsgrad ohne die sehr großen Serien nicht denkbar.

Bauelemente aus dem eigenen Stall

Wenn ein Unternehmen wie Matsushita im Inland jährlich 2,4 Mio. Farb- und 1,8 Mio. Schwarzweiß-Fernsehempfänger fertigt und dazu noch Millionen von Rundfunk-, Hi-Fi- und Ton-

bandgeräten, dann ist der Bedarf an Bauelementen enorm. Ein beträchtlicher Teil stammt aus eigenen Fabriken. 1952, also sehr früh schon, hatten sich Matsushita und Philips zu einem „joint venture" gefunden, später Matsushita Electronics Corp. (MEC) genannt, zunächst für 15 Jahre. 65 % des Kapitals gehören Matsushita, 35 % Philips. Die Holländer steuerten eine breite Palette des Know How auf den Gebieten Licht, Bildröhren, Empfängerröhren, Halbleiter und später IS bei, die Japaner übernahmen die Produktion. Als Gegenleistung verpflichtete sich Matsushita mit fast allen der genannten Produkte Philips keine Konkurrenz in Europa zu machen. Die Zusammenarbeit funktionierte gut; 1967 wurden die Verträge um zehn Jahre verlängert, und im Oktober 1977 nochmals um die gleiche Zeit. Ein prächtiges großflächiges Bleiglasfenster im Chefgebäude in Osaka zeugt von der neuerlichen Vertragsverlängerung. MEC hatte im letzten Geschäftsjahr einen Umsatz von 1,2 Mrd. DM. Das Fertigungsprogramm umfaßt natürlich auch Erzeugnisse, die nicht unter die Export-„Einschränkung" fallen wie Kleinmotoren, Tuner, Magnetköpfe usw. Etwa die Hälfte der Gesamtproduktion nimmt das Stammhaus auf, 35 % werden an die innerjapanische Konkurrenz verkauft und der Rest weltweit exportiert; namhafte bundesdeutsche Gerätehersteller gehören zu den Abnehmern. Die oben erwähnten zwei Lautsprecherfabriken gehören zur MEC.

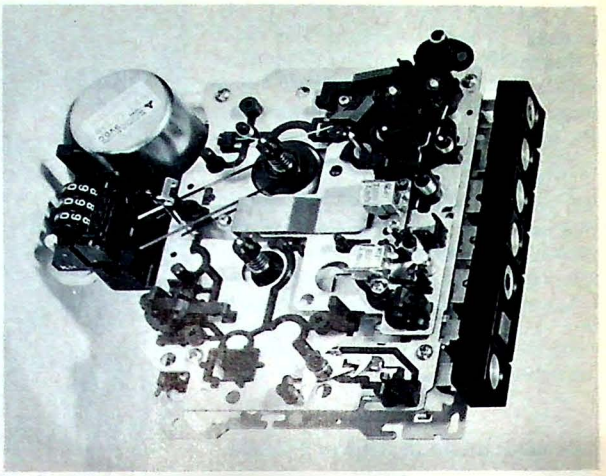


Bild 3. Das Chassis des fast vollautomatisch gefertigten KassettenrecordersR-15 zeichnet sich durch eine neue Kombinations-Konstruktion aus, bei der eine innige Verbindung zwischen Metall- und Plastik-Teilen besteht. Die Anzahl der mechanischen Verbindungen und sonstiger Einzelteile wurde drastisch reduziert

Beeindruckend war der Besuch in der Widerstandsfabrik und hier wieder das Studium der vollautomatischen Fertigung der „Hi-Mic". Darunter sind miniaturisierte Schaltungseinheiten aus in der Größe reduzierten aktiven und passiven Bauelementen zu verstehen. Das Fertigprodukt ist ein vergossenes Plättchen, einheitlich 19 mm hoch und 6,5 mm dick (*Bild 4*). Die Länge und die Anzahl der Anschlußbeinchen variieren entsprechend der Anzahl der Ele-

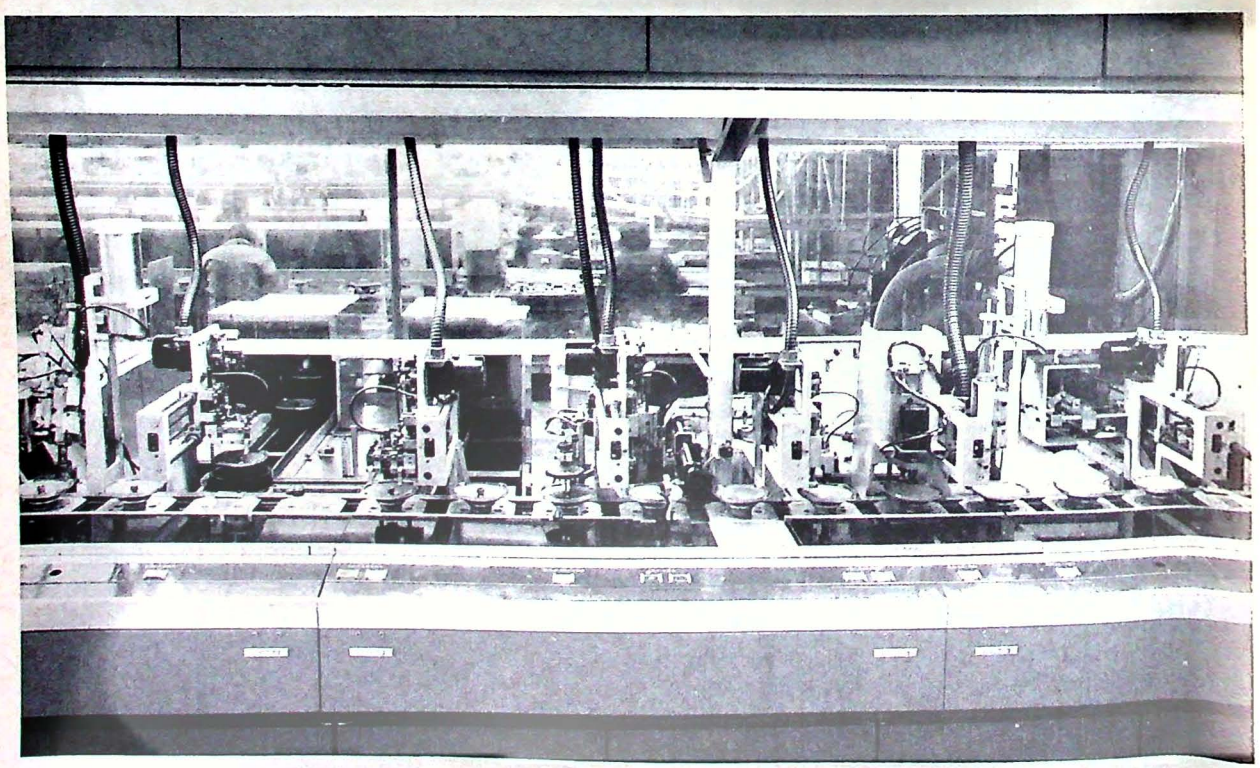


Bild 2. Teilansicht der Fertigungsstraße für die automatische Herstellung von einfachen runden Lautsprechern mit einer Kapazität von 5000/Tag. Für die Überwachung genügen drei Mann

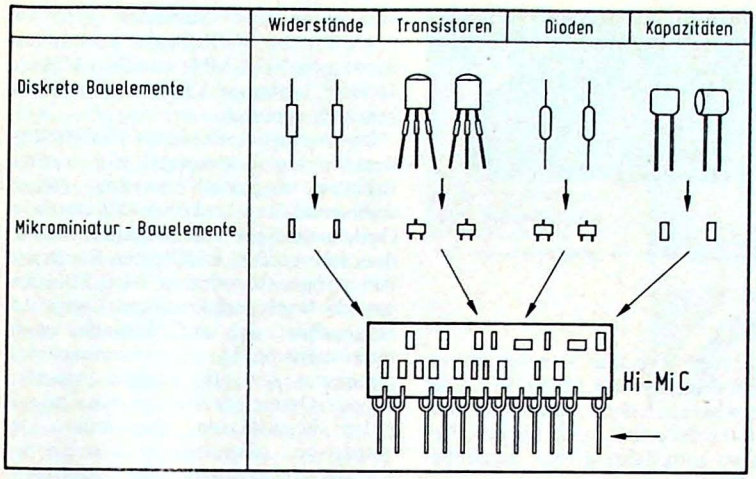


Bild 4. Bei den Hi-Mic werden Miniatur-Bauelemente vollautomatisch auf das Substrat gebracht, verlötet und vergossen. Die Zusammenstellung ist flexibel und läßt sich sehr schnell nach Kundenwunsch vornehmen

mente zwischen 24 mm und 64 mm bzw. 8 und 24. Die längsten Hi-Mic enthalten 36 Elemente (ungekapselte Transistoren, Miniaturdioden, Widerstände und Kondensatoren). Das automatische Zusammensetzen der winzigen Elemente, das Fixieren, Löten, Messen und Vergießen sind ein Augenschmaus besonderer Art; alles geschieht in einer klinisch reinen Umgebung; der Besucher mußte hier ebenso wie im Akustik-Laboratorium die Schuhe ausziehen, ehe er an die Automaten treten durfte.

In einem Schaukasten konnte man die Vorteile der neuen Technik gegenüber der üblichen Printplatte erkennen. Zum Beispiel wurden 96 Bauelemente „alter Art" auf vier Hi-Mic untergebracht. Das Volumen sank um 60 % auf 26 cm^3, das Gewicht ebenfalls um 60 % und die Zahl der Lötpunkte von 200 auf 61; die Produktionszeit verminderte sich um 88 %. Der Hi-Mic-Einsatz ergibt auch ein ganz beträchtliches Einsparen von Raum auf einer vorgegebenen Printplatte; darauf können nunmehr die noch restlichen Widerstände waagerecht automatisch aufgebracht werden, vorher nur senkrecht per Hand. In die Fertigung sind einige Prüfgänge eingeschaltet, auch wird das Trägerplättchen vor dem Vergießen im Wasser mit Ultraschall gereinigt.

Zu den neuesten Erzeugnissen von MEC gehören Filter nach dem Prinzip der akustischen Oberflächenwellen für die Zwischenfrequenz von Fernsehgeräten. An vielen Stellen der Welt wird daran gearbeitet, und schon während der letzten Electronica im November 1976 gab es zahlreiche Muster zu sehen. MEC hat diese Filter so weit durchentwickelt – immerhin begannen die ersten Arbeiten im Jahr 1965 –, daß im Januar ds. Jahres mit der Serienfertigung begonnen wurde und seither Filter dieser Art in Farbfernsehgeräten des Konzerns zu finden sind. Die Ablösung der üblichen LC-Filter durch die neuen Ausführungen ist weitgehend eine Kostenfrage. LC-Filter bisheriger Art lassen sich, weil die Spulen nach Art der gedruckten Schaltungen hochpräzise und billig herstellbar sind, nur schwer verdrängen, obwohl die Oberflächenwellen-Filter mancherlei Vorteile aufweisen, etwa den Wegfall der Abgleicharbeit. Matsushita entwickelte die neuen Filter als ZnO-Dünnfilmsubstrat auf Glasträger. Die Temperaturkonstanz ist zwischen – 20 °C und + 80 °C ganz ausgezeichnet, das Phasenverhalten des Zf-Verstärkers ist besser als bei LC-Filtern, und schließlich vermindert sich der Aufwand im Zf-Verstärker um 13 Bauelemente.

Hoher Forschungs- und Entwicklungs-Aufwand

Das Unternehmen unterhält in Japan nicht weniger als 15 Laboratorien, die z. T. selbständig sind und als Tochtergesellschaft geführt werden. Obenan stehen die Central Research Laboratories im Hauptquartier in Osaka – direkt hinter dem interessanten „Brunnen der Wissenschaft" gelegen. Hier gibt es auch einen bemerkenswerten Ausstellungsraum mit einer ganzen Anzahl attraktiver Entwicklungsmuster.

Dürfen japanische Farbfernsehgeräte-Hersteller unbeschränkt in jene Länder der Erde liefern, die Pal als Farbnorm angenommen haben, also beispielsweise nach Großbritannien, in die Bundesrepublik Deutschland, nach Australien, Südafrika usw.? Wenn nein, welchen Beschränkungen unterliegen sie entsprechend den Lizenzabkommen mit dem Patentinhaber Telefunken? Auf Anfrage teilt uns Telefunken mit:

1. Die obere Grenze für die Lieferung von Pal-Geräten aus Japan in Pal-Länder liegt bei 51 cm Bildfelddiagonale.

2. Mengenmäßige Begrenzungen gibt es je nach Entwicklung der Märkte unterschiedlich von Land zu Land, aber auch von Hersteller zu Hersteller. Sie hängen von den Aktivitäten der einzelnen Hersteller in den jeweiligen Pal-Ländern ab.

3. Matsushita nimmt gemäß seiner Bedeutung unter den japanischen Herstellern, auf Europa bezogen, einen bevorzugten Rang ein. Jeder Hersteller aus Japan mit eigenen Fabriken in Pal-Ländern ist bei Bezug von 60 % der Bauteile aus dem eigenen Pal-Land keinerlei Beschränkungen hinsichtlich Bildschirmgröße und Marktversorgung unterworfen (Matsushita dürfte also in seiner Fabrik in Großbritannien soviel fertigen, wie man will, vorausgesetzt, die Bedingung „60 %" wird eingehalten).

Auf die Frage nach der Laufzeit der Pal-Patente erfuhren wir, daß diese, je nach Anmeldung in den einzelnen Ländern, unterschiedlich ist. In der Bundesrepublik Deutschland gilt das Hauptpatent (Laufzeit-Decoder) bis 1981, andere Patente haben jedoch noch länger Gültigkeit.

Bild 5. Zu den Luxus-Verstärkern A 1 und A 2 gehört dieser FM-Tuner nach dem Quarz-Synthesizer-Prinzip

Es würde den Rahmen dieses Berichtes sprengen, wenn auch nur Auszüge aus dem beschrieben werden sollten, was die Labors gegenwärtig bearbeiten. Hinzuweisen ist allenfalls auf eine Vorführung des „Breitwand"-Farbfernsehsystems mit 1125 Zeilen, eine Gemeinschaftsentwicklung mit der halbstaatlichen Fernsehgesellschaft NHK. Wir beschrieben dieses Vorhaben bereits ausführlich in Heft 25/1976, S. 1117. Der visuelle Eindruck war außerordentlich. Wir sahen die Übertragung von hochwertigen Farbfotos mit einer entsprechend ausgelegten Kamera im Kurzschlußverfahren. Die übertragene Bandbreite belief sich auf 33,75 MHz. Das ist so viel, daß man dieses System zur Zeit noch nicht auf Magnetband aufzeichnen kann. Die Bildröhre mit dem Format 3:5 ist eine Sonderentwicklung; die Löcher der Maske haben einen Durchmesser von 0,13 mm (normal ist 0,28 mm). Beeindruckend waren die „live"-Übertragung eines Menschenkopfes und die Versuche, das Kleingedruckte auf einer Visitenkarte zu lesen. Warum dieses System entwickelt wurde (der Aufwand ist beträchtlich)? Wir fanden hier wie auch in anderen Labors den Trend zum Ausloten des technisch Möglichen – vom erreichten höchsten Standard können dann je nach Preislage des Fertigproduktes Abstriche gemacht werden.

Diese Tendenz war beispielsweise im Akustik-Laboratorium erkennbar. Man zeigte uns den Hochton-Lautsprecher 10 TH 1000, Typ Leaf Tweeter, mit einer Wiedergabe von 4...150 kHz ± 1 dB (wahrscheinlich mehr, aber es gibt kein Meßmikrofon, das noch höhere Frequenzen aufzeichnet). Ein Sonderbericht folgt.

Für den praktischen Gebrauch ist dieses Modell natürlich nicht geeignet, zumindest nicht für Hi-Fi-Zwecke. Aber die Erkenntnisse, insbesondere auf dem Materialsektor, sind sehr wichtig gewesen; es entwickelte sich eine Familie von Hochtönern vorzüglicher Qualität.

Beträchtliche Arbeit wird in die PCM-Überspielung von Niederfrequenzinformationen auf Magnetband gesteckt. Für Studiozwecke entstand eine 30-Kanal-Stereo-Anlage (= 60 Spuren auf dem 3/4-Zoll-Magnetband). Meßwerte: 60 dB Störabstand, 80 dB Dynamik. Offenbar fabrikationsreif ist die PCM-Überspieleinrichtung für die VHS-Videotaperecorder; sie soll Mitte des Jahres zunächst in Japan angeboten werden. Hier sind der Aufzeichnungsgüte, soweit sie von der Bandbreite abhängt, keine Grenzen gesetzt. Ähnliche Entwicklungskriterien gelten für die Spitzen-Hi-Fi-Verstärker A 1 und A 2, über die wir in Heft 26/1977, S. 1255, kurz berichteten. Vorgeführt wurden diese Anlagen zusammen mit einem neuen Tuner mit eingebauter mikroprozessor-gesteuerter Programmwahl für eine volle Woche (*Bild 5 und 6*). Die Demonstration litt ein wenig unter dem Mangel an UKW-Stationen – in der 6,5-Millionen-Stadt Osaka gibt es nur deren zwei (85,1 MHz und 88,1 MHz, je 10 kW)! Japan ist UKW-mäßig relativ schwach versorgt.

Im Acoustic Research Laboratory konnten aus Zeitmangel nur wenige Arbeiten vorgestellt werden. Neben dem erwähnten Leaf Tweeter waren es Untersuchungen von Lautsprechern in dem sehr großen schalltoten Raum mit von außen steuerbaren Meß-Mikrofonen; die Werte werden einem Computer eingegeben, der auf Wunsch sofort dreidimensionale Frequenzprofile (Frequenz, Zeit, dB) ausgibt. Arbeiten auf dem Gebiet der Ambiofonie sind mit guten Ergebnissen angelaufen. So wurde uns offenbar die Lösung der Kunstkopfwiedergabe über Lautsprecher vorgeführt; der Effekt ähnelte der Empfindung wie bei Kopfhörerbenutzung, d. h. der Ton wanderte, je nach Aufnahme, sozusagen punktförmig um den eigenen Kopf. Weiter gab es fortentwickelte Stereo-Systeme und die Lokalisierung von virtuellen Tonquellen außerhalb des eigenen Kopfes bei Kopfhörerbetrieb.

Das gerätemäßig ganz hervorragend ausgestattete Akustik-Labor befaßt sich auch mit der Herstellung von Meß-Schallplatten und Meß-Tonbändern, letztere für 9,53 cm/s, 19,05 cm/s und 38,1 cm/s. Um eine große Anordnung zur Laser-Abtastung von Spezialschallplatten wurden wir rasch herumgeführt; ganz offensichtlich wollte man darüber zur Zeit noch nicht sprechen.

Unser *Titelbild* deutet die in Osaka entwickelte Methode zur subjektiven Beurteilung der Lautsprecherqualität mit einer Art „Spinne" an. Auf der Bühne des Abhörsaales (0,3 s Nachhallzeit bei 500 Hz) steht eine drehbare Plattform mit den zu beurteilenden Lautsprechern; der Prüfling wird jeweils nach vorn gebracht, jedoch befindet sich zwischen den fünf speziell trainierten Abhörspezialisten und dem Lautsprecher ein ganz dünner, aber undurchsichtiger Vorhang, um jede visuelle Beeinflussung auszuschalten. Die zwischen 20 und 30 Jahre alten Testpersonen geben ihre Beurteilung von zehn Kriterien per Tastatur einem Rechner ein, der sie auf die „Spinne" überträgt, sichtbar auf einem Monitor und auch als ausgedrucktes Formular. Man hält bei Matsushita dieses Verfahren der Qualitätsbeurteilung von Lautsprechern für das beste, denn letztere entziehen sich jedem meßtechnischen Qualitätstest.

Eines der letzten eingerichteten Laboratien ist das für Materialuntersuchungen. Es nahm 1976 seine Arbeit auf und zeichnet für alle in der Matsushi-

Bild 6. Diese Micom-Programmiereinheit ist zusätzlich; sie ermöglicht die Voreinstellung eines Wochenprogramms von acht FM-Sendern. Eingesetzt ist ein 1-Chip-4-bit-Mikroprozessor. Einstell- bzw. steuerbar sind Tag, Stunden bzw. Minuten, Kanal, Tuner und Verstärker Ein/Aus

ta-Gruppe benützten Materialien verantwortlich. Hier finden weit in die Zukunft reichende Untersuchungen an Metallen und Nicht-Metallen, Oberflächen, an Magneten aus seltenen Erden, PCT-Thermistoren, an piezoelektrischen und Halbleiter-Keramiken statt – bis hinein in die Welt der anorganischen Stoffe, die auf ihre Verwendbarkeit als Isolatoren und Halbleiter abgeklopft werden. Alle Labors zusammen beschäftigen rd. 2000 wissenschaftliche Kräfte, davon haben 1200 ein Diplom. Wie überall in den Großkonzernen ist die wissenschaftliche Forschung letztlich doch recht anwendungsbezogen; bei Matsushita versicherte man uns, daß immerhin 10 % der Aufwendungen auf reine Grundlagenforschungen verwendet werden.

Bild 7. Ausschnitt aus der Spezialprüfung von Farbfernsehgeräten. Im Bild: Kältekammer bis – 20 °C

Neue Geräte für die Bundesrepublik

In der Farbfernsehgerätefabrik in Osaka, wo 1300 Mitarbeiter (55 % Frauen) tätig sind, werden, wie oben schon angedeutet, rd. 40 verschiedene Farbgeräte produziert. Auffallend ist der Unterschied zwischen der z. T. bis ins Extrem getriebenen Modulisierung der europäischen Farbgerätechassis und den japanischen Geräten. „Japanisch" darf gesagt werden, denn nicht nur Matsushita ist der totalen Aufteilung des Chassis in Moduln abhold. Die Standardplatine in dieser Fabrik mit einer Tageskapazität von 2500 Geräten ist rd. 40 cm x 20 cm groß; drei genügen für ein Gerät. Nach der Bestückung werden diese Großmoduln mit dem Chassis, dem Bedienungsteil usw. als ein fast unordentlich aussehendes Häufchen der Endmontage übergeben. Zwischen- und Endprüfungen müssen der Typenvielfalt angepaßt werden, an den Prüfplätzen liegt eine Serie Kontaktkärtchen bereit, aus denen die Prüferin die richtige auswählt und in einen Schlitz steckt – flugs sind die Prüfeinrichtungen auf das richtige Modell eingestellt. Wir sahen das am Prüfplatz für den Farbempfänger TC 471 SP (T = Television, C = Color, S = Secam, P = Pal). Das umschaltbare Modell ist für den Persischen Golf bestimmt, wo Pal- und Secam-Länder aneinandergrenzen. Viele Geräte verlassen das Werk als Chassis, wie etwa die Lieferungen für Kanada, die dort im Land mit Bildröhren und Gehäusen versehen werden. Die kompletten Geräte müssen je nach Bestimmungsland auf unterschiedliche Werte des erdmagnetischen Feldes eingestellt werden; in dieser Fabrik gibt es fünf Meß- und Einstellplätze für fünf Werte. In der Endprüfung liegt die Fehlerquote bei 1:1000 (*Bild 7*). Jedes 100. Gerät kommt in die Meßstation für Röntgenstrahlungen.

Zur Fabrik gehören zahlreiche Sonderräume, wie etwa ein großer Trimm-Dich-Saal, Zimmer für die japanische Teezeremonie, Büros der Matsushita-Hausgewerkschaft, ein Raum für psychologische Beratungen und ein Versammlungssaal. Kranken- und Röntgenstation fehlen ebenfalls nicht.

Im Vorführraum wurden für Europa bzw. für die Bundesrepublik Deutschland gebaute Farbgeräte vorgestellt, die man zum Teil von der Funkausstellung 1977 her kannte. U. a. hat das erste 32-cm-Farbgerät TC-333 EU für Batterieanschluß eine besonders für Batteriebetrieb entwickelte, sparsame Quintrix-Farbbildröhre mit einem extrem gering gewölbten Schirm (Quintrix = In-Line-Röhre mit schwarz umlegten Phosphorstreifen zur Verbesserung der Helligkeit) und einem zwecks Einsparung von Ablenkleistung auf 76° festgelegten Ablenkwinkel. Die Röhre ist daher relativ lang, was dem Gerät eine Tiefe von 37,9 cm verleiht. Der Leistungsverbrauch aus der Batterie beträgt immerhin 80 W, am Netz sind es 65 W. Vorgestellt wurde ferner das 51-cm-Farbgerät TC-272 UR mit einer sehr aufwendigen Infrarot-Fernbedienung (26 Tasten) für automatische Stationssuche, Speicher für eingestellte Sender, 16-Kanal-Wahl, Taste zur Rückkehr zu den voreingestellten Werten von Lautstärke, Helligkeit und Farbkontrast, dazu Stummtaste. Auf dem Bildschirm erscheint kurzfristig die Kanalzahl usw. Dieses Modell, in einem Soft-Line-Anthrazitgehäuse, das vordem in Japan völlig unbekannt war, entspricht voll den deutschen bzw. europäischen Vorstellungen – ein Beispiel für die Anpassung dieses Herstellers an den jeweiligen Abnehmer. Nachzutragen ist, daß dieses Gerät für den elektronischen Speicher mit zwei Stabbatterien zu laden ist. Noch fehlt der nichtflüchtige Speicher – „wir arbeiten daran", sagte man uns. Es gibt übrigens auch ein 46-cm-Farbgerät mit einer ganz einfachen Fernbedienung, die nur das Nötigste kann und entsprechend billig ist. Die aufwendige Fernbedienung ähnelt übrigens frappant der Philips-Ausführung – das wäre kein Wunder, denn Matsushita und Philips sind, wie erwähnt, enge Partner auf dem Halbleitersektor.

*

Dieser Reisebericht muß zwangsläufig unvollständig sein und kann keinen auch nur annähernd vollkommenen Überblick über die Aktivität dieses größten japanischen Herstellers von brauner Ware geben. Wir hoffen auf einige spezialisierte Ausarbeitungen, etwa über die Ambiofonie-Arbeiten der Elektroakustiker, über die Verstärker A 1/A 2 mit Tuner und über den Komplex „Automatische Fertigung".

Das am 20. November 1977 geendete Geschäftsjahr der Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. hat Rekordergebnisse gebracht und entsprechende Gewinne dazu, obwohl nach Aussage der Geschäftsleitung gewisse Schwierigkeiten im Inland und beim Export sowie die laufende Höherbewertung des Yen eigentlich einen nicht so guten Abschluß hätten erwarten lassen (Zahlen von 1975/76 in Klammern).

Umsatz: 15,9 Mrd. DM (13,3)
Reingewinn: 644 Mio. DM (512)

Die Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. verkauft Fernseh- und Rundfunkgeräte unter den Markennamen *National* und *Panasonic*, hochwertige Hi-Fi-Anlagen unter *Technics* und Fernsehgeräte in den USA unter *Quasar*.

Bei unserer Reportage über die Rettungsdienste konnten wir feststellen, daß die Bemühungen um Rettung von Menschen in der Bundesrepublik oft mit dem Engagement Einzelner verknüpft ist oder gar ein Anliegen von Bürgerinitiativen ist. Es gibt so viele Hilfsorganisationen, daß wir sie nicht alle einzeln nennen können, sondern nur einen allgemeinen Überblick geben können über die Rettung zu Lande, zu Wasser und aus der Luft.

Joachim Conrad

Im Wettlauf mit der Zeit

Elektronik hilft Menschenleben retten

2. Teil

Die Rettungssanitäter

Daß der Umfang mit der modernen Technik entsprechend ausgebildetes Personal verlangt, versteht sich von selbst.Doch arbeiten im Rettungsdienst, der ja nur ein – wenn auch wesentlicher – Teil des Rettungswesens ist, jene ungezählten Helfer, die für fachliche medizinische Hilfe an Ort und Stelle, die Herstellung der Transportfähigkeit und die sachgerechte Beförderung in ein geeignetes Krankenhaus zuständig sind: die Sanitäter. Sie sind es, ohne deren oft freiwilligen Einsatz das schnellste Notruf- und beste EDV-System nur Technik blieben. Deshalb sind alle zuständigen Stellen in der Bundesrepublik und Westberlin bemüht, sie immer intensiver zu schulen. Das gilt für die Polizei und die Feuerwehr ebenso wie für die vielen freien Trägerverbände. In Bayern wurde aus diesem Grunde am 1.1.1974 auch eine „Prüfungsordnung für Rettungssanitäter im BRK" in Kraft gesetzt.

Ein Beruf – noch ohne Berufsbild

Der junge Mann im orangefarbenen Overall, der im Rettungswagen zu einem Verkehrsunfall in der Münchner Innenstadt kommt oder mit dem Arzt im Notarztwagen oder Hubschrauber zu einer Unglücksstelle auf der Salzburger Autobahn – er arbeitet genaugenommen in einem Beruf, den es noch gar nicht gibt. Das offizielle Berufsbild mit staatlicher Anerkennung muß aus Bonn kommen. Und das dauert immer einige Zeit. Auch in anderen Berufen, vor allem der Technik, arbeiten von Firmen und Handwerksbetrieben ausgebildete Spezialisten oftmals schon, bevor ihr Beruf auf Bundesebene geregelt ist.

Ähnlich ist es mit den Rettungssanitätern. Das alte Berufsbild des Sanitäters, der an der Notfallstelle eine Minute brauchte, um einen Verletzten oder Schwerkranken einzuladen, und dann in rasantem Tempo in die nächstgelegene Klinik transportierte, ist von der Verkehrsentwicklung und von neuen medizinischen Erkenntnissen gewissermaßen überrollt worden.

Ausbildung in Theorie und Praxis

„Verletzte und kranke Menschen, welche diesen Rettungssanitätern anvertraut werden, haben ein Recht darauf, nur von hervorragend ausgebildeten Fachkräften versorgt zu werden", heißt es in der Präambel zur Prüfungsordnung. Die zweijährige Ausbildung umfaßt den Erste-Hilfe- und einen Sanitätskurs, dann einen speziellen Fachlehrgang, ein vierwöchiges Klinik-Praktikum und noch ein Jahr Praxis im Rettungsdienst. Insgesamt hat allein das BRK bisher 2187 Rettungssanitäter für erweiterte lebensrettende Sofortmaßnahmen ausgebildet, die – freiwillig und hauptberuflich – ständig im Einsatz sind. Fast noch einmal so viele kommen hinzu, die nur gelegentlich, vor allem an Wochenenden, Dienst tun. Aber auch der gut ausgebildete Rettungssanitäter kann und soll den Notarzt natürlich nicht ersetzen.

Bild 13. Derzeitiger Stand der Stationierung der RTH (Rettungs-Transport-Hubschrauber)

Der Arzt kommt per Hubschrauber

Um den Arzt bei schweren und schwersten Verletzungen oder Erkrankungen so schnell wie möglich an den Notfallort zu bringen, wird inzwischen neben den Notarztwagen als Rettungsmittel der dritten Dimension der Hubschrauber eingesetzt. Genauer: der Rettungs-Transport-Hubschrauber (RTH). Er ist als sinnvolle, zweckmäßige und notwendige Ergänzung eines gut funktionierenden Bodenrettungsdienstes zu verstehen.

Jeder kennt sie inzwischen, die gelben Hubschrauber mit der Aufschrift „Katastrophenschutz". Die Bezeichnung ADAC-Hubschrauber ist heute nicht mehr korrekt, denn die BO 105 von MBB gehören zum Katastrophenschutz und werden aus Mitteln des Innenministeriums finanziert. Die Piloten werden vom Bundesgrenzschutz gestellt. Die freiwillig fliegenden Ärzte kommen aus den jeweils zuständigen Krankenhäusern, die Sanitäter von den Hilfsorganisationen.

Kein fliegender Notarztwagen

Zwar ließe sich – technisch gesehen – die Notarztwagennorm raummäßig „in die Luft heben", doch würde dann der Hubschrauber größer sein, als die von der Bundeswehr viel verwendete Bell UH 1 – D. Ein Hubschrauber dieses Ausmaßes würde jedoch, wie langjährige Erfahrung zeigt, den praktischen Erfordernissen nicht mehr gerecht. Ganz zu schweigen von den Anschaffungs- und Betriebskosten einer solchen Maschine. So mußten Kompromisse gefunden werden.

Die Hauptaufgaben waren bekannt:

1. Den Arzt, den Rettungssanitäter und die medizinische Ausrüstung so schnell wie möglich zur Notfallstelle zu bringen.
2. Einen Primärtransport in das geeignete Krankenhaus unter Aufrechterhaltung der Transportfähigkeit und Verminderung weiterer Schäden.

3. Der Sekundärtransport. Das heißt: schonender Transport bereits medizinisch erstversorgter Patienten aus einem Krankenhaus in eine für die Weiterbehandlung besser geeignete Klinik.

4. Transport von Arzneimitteln, Blutkonserven, Organen oder medizinischen Geräten.

5. Suche von Personen in unwegsamen oder unübersichtlichen Geländen.

Der erste ADAC-Modellversuch

Mit „Christoph 1", nach dem Nothelfer gegen Hagelschlag und plötzlichen Tod, dem Schutzpatron der Piloten, Kraftfahrer und Schiffer benannt, wurde im November 1970 in München der erste Zeitmodellversuch gestartet. Auf Initiative des ADAC in Verbindung mit dem BRK und mit Unterstützung der öffentlichen Hand sollten organisatorische, medizinische, technische und ökonomische Einsatzbedingungen der Hubschrauberrettung ermittelt werden. „Christoph 1" wurde auf einer Rasenfläche unmittelbar vor der Nothilfestation des Städtischen Krankenhauses München-Harlaching stationiert. Von Anfang an dabei war Dr. Hans Burghart, Unfallchirurg und inzwischen Oberarzt in Harlaching: „Wir sind damals in und um München rund 1000 Einsätze geflogen. Die Erfolge waren so groß, daß auf dieser Basis zunächst weitere Modellversuche in Köln, Frankfurt und Hannover begonnen wurden. Inzwischen sind in der Bundesrepublik insgesamt 22 BO 105 stationiert." (15 unterstehen dem Innenministerium, vier gehören zur Bundeswehr, drei zur Deutschen Rettungs-Flugwacht. Im Frühjahr 1978 kommt Saarbrücken hinzu.)

Verlängerter Arm des Krankenhauses

Die RTH sind auf dem Gelände von Schwerpunktkliniken stationiert. Krankenhausärzte machen freiwillig den Bereitschaftsdienst. „Fast 90 % der Alarmierungen erhalten wir über den direkten Weg von der Polizei", erklärt Dr. Burghart.

Da war der dreijährige Bub. Alarm: 17.15 Uhr. Abflug: 17.17 Uhr. Entfernung zur Notfallstelle: 35 km. Ankunft: 17.32 Uhr. Die Diagnose: schwerste Atemdepression mit Herzstillstand bei Schädelhirntrauma und multiplen Extremitätenfrakturen. Das Kind konnte durch Reanimation an der Unfallstelle gerettet werden. Abflug in die Klinik: 17.52. Ankunft: 18.05 Uhr.

Oder: der 29jährige Mann. Entfernung zur Notfallstelle: 25 km, die in knapp 10 Minuten erreicht wurde. Der Verletzte war eingeklemmt und konnte von der Feuerwehr erst nach $^1/_2$ Stunde befreit werden. Nur weil der mit dem Hubschrauber eingetroffene Arzt inzwischen eine Schockbekämpfung vornehmen konnte und ein schonender Transport möglich war (schweres Schädel-Hirn-Trauma, Thoraxkontusion, doppelseitige offene Oberschenkelfraktur und eine Unter- und Oberarmfraktur), konnte der Verletzte gerettet werden.

Die schnelle Erstversorgung als Wichtigstes

Als Einsatzradius wurde zunächst eine Entfernung von 100 km für den Primäreinsatz angenommen. „Das hat sich jedoch als zu weit herausgestellt", erläutert Dr. Burghart. „Eine Entfernung zwischen 50 und 70 km vom Standort (in München liegt sie bei 30 km) hat sich bei Primäreinsätzen als realistisch herausgestellt, damit das Flugzeug für andere Einsätze verfügbar ist." Um die Verfügbarkeit des RTH nicht unnötig einzuengen, werden nämlich nicht in allen Fällen die vom Flugarzt behandelten Patienten auf dem Luftweg in das Krankenhaus gebracht. Viele akute Notfälle lassen sich durch richtige ärztliche Erstversorgung beherrschen, so daß der Transport mit dem in jedem Fall gleichzeitig verständigten Rettungs- oder Krankenwagen erfolgen kann.

Der realistische Kompromiß

Bei der Auswahl des Typs für einen Rettungshubschrauber, der vornehmlich im Nahbereich schnell operieren soll, hat man es sich nicht leicht gemacht, einen Kompromiß zwischen den geforderten Leistungen und dem Preis zu finden. Der BO 105 ist zwar im Transportraum spartanisch, aber ausreichend. Lebensrettende Sofortmaßnahmen während des Fluges sind gegeben. Die Überwachung des Patienten ist gewährleistet. Die Transportfähigkeit hingegen muß außerhalb des Hubschraubers hergestellt werden.

Wie uns der gerade in Harlaching diensthabende Pilot des Bundesgrenzschutzes versicherte, ist die Wendigkeit des BO 105 in vieler Hinsicht von großem Vorteil. Bei Schlechtwetterlagen ist es durchaus möglich, daß der Pilot ihn in eine enge Kurve ziehen kann, um einer Nebelfront oder Schneeregen und Vereisungsgefahr zu entgehen. Außerdem kann er praktisch zwischen zwei Alleebäumen landen.

Die medizinische Ausrüstung ist, wie Dr. Burghart uns erklärte, im Laufe der Zeit ständig geändert und verbessert worden. Insgesamt wurden in der Bundesrepublik – die ersten 1000 Versuchsflüge in München sind nicht in der Statistik enthalten – seit 1972 bis Ende 1977 rund 40 000 Einsätze dieser Katastrophen- und Rettungshubschrauber geflogen. Die Zahl der durch Hubschrauber-Einsatz Geretteten – man nannte uns 5800 – wird immer eine politische Zahl bleiben. Durch die Erstversorgung und den Transport in die dafür am besten geeignete Klinik erscheinen diese Menschen dann nicht mehr als Notfälle in der Statistik.

Alarmstart in zwei Minuten

Im Funkraum der Einsatzstelle im Krankenhaus München-Harlaching, gleich neben der Nothilfestation, sitzen der Pilot und der Rettungssanitäter abrufbereit. Der diensthabende Arzt, der zwischendurch in der Nothilfe mithilft, wird durch den „Piepser" der Personenrufanlage gerufen. „Von der Alarmierung bis zum Abheben der Maschine vergehen im Schnitt zwei Minuten", erfahren wir von Dr. Burghart. „Die durchschnittliche Anflugzeit zur Notfallstelle beträgt acht Minuten. Die Flugzeit nach der Erstversorgung bis zur Weiterbehandlung im Krankenhaus liegt bei etwa acht Minuten."

Im Funkraum laufen ständig vier Funkempfänger, mit denen der Rot-Kreuz-Kanal und die Polizeikanäle der umliegenden Landkreise abgehört werden. Es gehört schon einige Übung dazu, aus dem Stimmendurcheinander eine für einen möglichen Einsatz wichtige Meldung herauszuhören. Wenn schwerste Verletzungen nicht auszuschließen sind, bietet man den Hubschraubereinsatz schon an, ehe er gefordert wird.

Anflug mit Peilgerät

Alle Hubschrauber vom Typ BO 105 sind seit einiger Zeit mit einem Zielanfluggerät ausgerüstet. Es arbeitet nach dem sogenannten Homing-Verfahren. Es hat sich gut bewährt – so der Pilot – vor allem bei Einsätzen in den großen Waldgebieten um München. Dazu ist allerdings ein Fahrzeug der Polizei oder auch der Feuerwehr am Notfallort Voraussetzung. Wenn damit gesprochen oder auch nur die Funktaste gedrückt wird, kann der Pilot im Hubschrauber schon die Anflugrichtung peilen. Er hat zwar nur eine Linie, also keine Kreuzpeilung, aber das ist in der Praxis durchaus ausreichend. Der Notfallort ist beim Überfliegen erfahrungsgemäß immer zu erkennen.

Der ADAC, mit „Christoph 1" einst der Initiator dieser Art von Flugrettung, leistet auch heute noch einen wesentlichen Beitrag. Er hat sich bereit erklärt, die Abrechnung mit den Kostenträgern sowie die Öffentlichkeitsarbeit zu übernehmen. Das kostet ihn im Jahr rund eine halbe Million Mark.

Die Bergwacht

Zum Rettungsdienst gehört auch die Bergwacht. Aber sie sieht ihre Aufgabe nicht nur in der Hilfe bei Bergnot, sondern darüber hinaus in der Vorsorge und in der Beratung von Skifahrern und Bergwanderern.

Bild 14. Das Emblem der Bergwacht

sogenannte Schnellball-System erwiesen. Über Funk und Telefon werden die Verbindungsmänner angerufen, die den Alarm weitergeben. Die bayerische Bergwacht als eine rechtlich unselbständige Gemeinschaft im BRK hat rund 5000 freiwillige und nur ein paar festangestellte Helfer. Die Bergwacht ist übrigens nicht nur in den Alpen, sondern auch in den Mittelgebirgen vorbeugend und kontrollierend tätig.

Rettungssanitäter der Berge

Die Bergwachtmänner haben nicht nur eine Erste-Hilfe-Ausbildung. „Man kann sie als ‚Rettungssanitäter der Berge' bezeichnen," sagte uns Herr Eitzelberger. „Sie dürfen sogar bestimmte Tätigkeiten im Auftrag der Bergwachtärzte ausführen, so z. B. das Wiedereinrenken eines Armes oder einen Knochenbruch körpergerecht schienen. Ein Abtransport ins Tal wäre sonst nur unter sehr großen Schmerzen möglich. Die Männer haben auch ein Mini-Card-Gerät dabei, um feststellen zu können, ob das Herz noch tätig ist. Bei einem Herzinfarkt helfen sie nach Anweisung des Arztes. In solchen Fällen können sie über das FuG 13 mit dem Arzt korrespondieren und die Lage des Verletzten schildern."

In den bayerischen Alpen gibt es insgesamt in den Abschnitten Hochland, Chiemgau und Allgäu 35 Bergrettungswachen mit Diensthütten oben im Gebirge. Sie sind ständig besetzt und haben eine Funk-Feststation auf Empfang laufen. Streifen, die sich meist im Gelände aufhalten, sind mit den Handfunksprechgeräten FuG 13 ausgerüstet. Für diese Geräte war eine Sondergenehmigung der Bundespost erforderlich, denn eigentlich sind im 4-m-Band nur Feststationen oder Fahrzeuganlagen erlaubt. In den hauptsächlichen Skigebieten sind seit längerem im Abstand von 500 m Pistentelefone eingerichtet. Die Zentrale für diese Alarmtelefone liegt meist in einer Schutzhütte.

„In den bayerischen Alpen ist die Lawinengefahr wegen der festen Altschneedecke im allgemeinen gering. Abseits der gekennzeichneten Skipisten erfordern Skitouren wegen Schneebrettgefahr äußerste Vorsicht!" Eine solche von B3 verbreitete Meldung kommt vom Lawinenwarndienst der Bergwacht, den es in den Alpen mit örtlichen Kommissionen schon seit 1965 gibt.

Bereits im Sommer werden an gefährdeten Stellen Sprengbahnen angelegt, um Neuschnee dann portionsweise kontrolliert absprengen zu können. „Nach dem großen Lawinenunglück auf der Zugspitze ist seit zehn Jahren in Deutschland auf den vom Warndienst überwachten Pisten nichts mehr passiert." Das berichtete uns Herr Eitzelberger, Leiter der Bergrettungswache Garmisch. „Große Alarmeinsätze sind glücklicherweise selten, aber die Alarmierung wird mindestens einmal im Jahr geübt. Zu einem solchen Großalarm gehören die Suche, die Bergung, die Erstversorgung, der Transport. Die Organisation muß klappen."

Schneeballsystem

Für die Alarmierung hat sich als brauchbarstes und billigstes System das

Bild 15. SAR-Hubschrauber UH 1 D bei einer Übung mit der Bergwacht (Aufnahme BRK, München)

Hubschrauber als Partner

Für Suchen und Retten betrachtet die Bergwacht die SAR mit ihren Hubschraubern als wichtigsten Partner. Die Zusammenarbeit müsse ständig geübt werden, „rund 200 Flugstunden jährlich stellt uns die Luftwaffe für ein solches Sicherheitstraining zur Verfügung," betont BRK-Bergwachtleiter Adelsberger in München.

Eine Zusammenarbeit anderer Art ergibt sich daraus, daß Skigebiete und Wanderwege von Deutschland und Österreich ineinander übergehen. Die Winklmoosalm ist ein Beispiel dafür: Oben ist eine Schneeraupe stationiert, die ähnlich einem Krankenwagen eingerichtet ist und über die Grenze fahren darf. Zugleich hat die deutsche Bergwacht mit Postgenehmigung auf österreichischer Seite an exponierten Stellen Funkgeräte installiert. Mit Tonruf können so die wichtigsten Bergstationen beider Seiten gerufen werden. Diese Funkverbindung reicht sogar bis nach Traunstein zu dem dort stationierten BO-105-Hubschrauber.

Suche nach Lawinenopfern

Wenn sich auch in den letzten Jahren auf den gesicherten Pisten keine Lawinenunglücke ereignet haben, so gibt es doch abseits davon immer wieder Lawinenopfer. Tourenfahrern empfiehlt die Bergwacht zur eigenen Sicherheit, stets den „Pieps 1" mitzunehmen (Funkschau 1974, Heft 26, Seite 1025). Der kleine Taschensender hat sich auch in Österreich gut eingeführt.

Bedeutend aufwendiger und teurer ist der aus der Schweiz kommende Sender/Empfänger „Autophon" (Funkschau 1975, Heft 12, Seite 75). Die Bergwacht macht sich die Tatsache, daß beide Geräte auf verschiedenen Frequenzen arbeiten, zunutze: Wenn ihre Männer nach Lawinenopfern mit dem einen suchen, benutzen sie zur eigenen Sicherung vor Nachlawinen das andere. (Siehe hinzu auch unseren Bericht auf Seite 277 dieses Heftes.)

Trotz aller Technik hat die Praxis ergeben, daß es ohne Hunde nicht geht. Ein Tier kann eine entsprechende Fläche sehr viel schneller absuchen als die eifrigste Mannschaft. Selbst wenn sie mit elektronischen Geräten ausgerüstet ist. Deshalb gehören auch 46 Deutsche Schäferhunde zur Bergwacht in den Alpen.

Damit die Bergwacht für alle Einsatzfälle gerüstet ist, müssen erhebliche Mittel aufgebracht werden. Diese sogenannten Vorhaltekosten betragen allein bei der BRK-Bergwacht jährlich 3,5 Millionen D-Mark. Daran mögen nicht nur Skifahrer und Bergsteiger denken.

„Elektronik im Notfall-Einsatz" ist dieser Beitrag überschrieben. Mit einem ganz und gar untechnischen Farbtupfer wollen wir ihn trotzdem abschließen: Jedem Wanderer kann eine Bergwachtstreife begegnen. Wenn er gerade ein Büschel Almrausch ausgerupft hat, werden die Männer zwar kein Bußgeld von ihm verlangen, aber sie werden ihn – denn auch das ist ihre Aufgabe – auf den Naturschutz hinweisen und darauf, daß doch noch viele Menschen sich an der Schönheit der Bergwelt erfreuen sollen.

Literatur

[1] Jahrbücher 1976 und 1977 der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Hauptverw.: Werderstr. 2, Bremen 1.

[2] *Neuber, H.*: Über uns der Himmel und unter uns die See. W. Fischer-Verlag, Göttingen.

[3] *Schmitz, J.*, und *Bartnitzke, K.*: Humanität und Sport im Dienst am Mitmenschen. Verlag Karl Hofmann, Schorndorf.

Melodienspiel als Türklingel

Unter der Bezeichnung „Doortunes" hat die englische Firma Videomaster (deutsche Vertretung: E. W. Schreiber, Nürnberg) ein elektronisches Melodienspiel herausgebracht, das anstelle der üblichen Türklingel verwendet werde kann. Beim Druck auf den Klingelknopf spielt Doortunes eine von 24 verschiedenen vorprogrammierten Melodien aus Klassik und Popmusik, einschließlich der amerikanischen, deutschen, französischen und britischen Nationalhymnen.

Zur Auswahl der Melodie dienen zwei Schiebeschalter. Lautstärke, Klang und Wiedergabegeschwindigkeit lassen sich mit Reglern einstellen. Die anhand eines eingebauten Melodienverzeichnisses, das anschließend wieder in das Gerät eingeschoben werden kann, gewählte Melodie läßt sich durch Druck auf einen Testknopf überprüfen. Die Stromversorgung erfolgt mit Batterien. Als Zubehör sind ein Zusatzlautsprecher und ein Anschluß für einen zweiten Klingelknopf lieferbar. ■

Das Repertoire des Melodienspiels Doortunes umfaßt 24 verschiedene Melodien

Infrarot-Fernbedienung über mehr als 20 m

Siemens hat jetzt einen Vorverstärker VV 100 für Infrarot-Fernbedienungen entwickelt, der Entfernungen von mehr als 20 m ermöglicht. Bisher waren solche Übertragungsarten auf wesentlich kleinere Entfernungen beschränkt. Die Verstärkung des neuen Gerätes liegt über 100 dB, eine Automatik sorgt dafür, daß auch bei kleinen Abständen zwischen Sender und Empfänger keine Übersteuerungseffekte auftreten. Der Vorverstärker arbeitet mit einem Öffnungskegel von ±60° und gehört zu den MOS-Bausteinen SAB 3209 (Empfänger) und SAB 3210 (Sender). Das Umlicht sollte nicht heller als 500 Lux sein.

N.

Die Deutsche Welle – der Kurzwellendienst der Bundesrepublik Deutschland – ist laut Gesetz vom 29.11.1960 für die Vermittlung eines objektiven Bildes im Ausland über Politik, Leben, Kultur und Technik in der Bundesrepublik verantwortlich. In Deutschland ist dieser Sender schon von seiner Aufgabe her nicht gerade sehr bekannt, jedoch in allen anderen Teilen der Welt ist die Deutsche Welle ein Begriff. Aber wenn er schon hierzulande keinen allzu hohen Bekanntheitsgrad aufweisen kann, dann dürften zwei wesentliche Dienste dieses Senders – die Transkriptionsdienste Hörfunk und Fernsehen für die Herstellung und Bearbeitung der internationalen Programme – sicherlich noch unbekannter sein.

Werner Arnold,
Klaus W. Kossmann

Herstellung und Bearbeitung der internationalen Programme bei der Deutschen Welle

Entwicklung des Transkriptionsdienstes der Deutschen Welle

Nachdem die Deutsche Welle 1962 selbständig geworden war, gründete der damalige Intendant, H.O. Wesemann, den Transkriptionsdienst Hörfunk. Dieser Dienst produziert Hörfunkprogramme der verschiedensten Sparten – vom Landfunk bis zu großen Musikaufnahmen in Mono und Stereo – und verschickt sie nach entsprechender Vervielfältigung an Sendestationen in aller Welt (1976: 790 Stationen). Bis Ende 1975 wurden 1 000 000 Tonbänder versandt. Nach Vervielfältigung wurden allein 1976 etwa 45 000 Programmstunden hergestellt (WDR mit allen Hörfunkprogrammen 1976: 23 180 Stunden [1, 2]). Derzeit gelangen pro Monat 10 000 Kopien nach einem genauen Versandplan zu den Abnehmenden, die ihrerseits pünktliche Lieferung wegen ihres eigenen Sendeplanes erwarten müssen. Diese große Kopienzahl kann jedoch nicht mehr mit herkömmlichen Tonbandmaschinen rationell hergestellt werden, vielmehr werden Multikopieranlagen mit vielen parallel geschalteten Aufnahmegeräten, die mit hoher Geschwindigkeit laufen, eingesetzt [3].

Aus dem Gedanken der Hörfunktranskription entwickelt sich schnell die Idee der „Fernsehtranskription". Aus kleinem Anfang heraus begann 1964 die Deutsche Welle mit dem Export deutscher Fernsehprogramme in arabischer Sprache. 1965 wurde die „Transtel" gegründet. Diese Gesellschaft ist eine einzigartige Modellkonstruktion; alle neun ARD-Fernsehanstalten, das ZDF, und die Bundesrepublik Deutschland – vertreten durch das Außen- und Finanzministerium so wie das Bundespresseamt – schufen mit einem gemeinsamen Vertrag und gemeinsamen Leistungen diese Gesellschaft für deutsche Fernsehtranskription (*Bild 1*).

Bild 1. Das Transtel-Emblem

Die Basis der Programmarbeit ist die Produktion der deutschen Fernsehanstalten, deren Niveau international anerkannt ist. Dabei besteht leider der Nachteil, daß die in deutscher Sprache produzierten Programme in die internationalen Programmsprachen adaptiert werden müssen. So bedarf jedes Programm, das Transtel von den hiesigen Produzenten übernimmt, einer Anpassung an die Erfordernisse des internationalen Marktes, wobei die Beachtung von besonderen Tabus und Empfindlichkeiten wichtig ist. Die Bearbeitungsspannweite reicht von der einfachen Kommentierung über die komplette Herstellung des IT-Bandes[1]) bis zur lippensynchronen Nachvertonung von Fernsehfilmen. Die Programme werden in Englisch, Spanisch, Französisch, Arabisch und Brasil-Portugiesisch angeboten. Im internationalen Wettbewerb ist Transtel nach den USA, England und Frankreich noch vor Japan an die vierte Stelle gerückt. Das Programm hatte 1976 folgende Dimensionen angenommen: 344 693 Sendeminuten in 15 715 Kopien ausgeliefert, fanden Aufnahme in die Programme von über 200 Fernsehstationen in 83 Ländern.

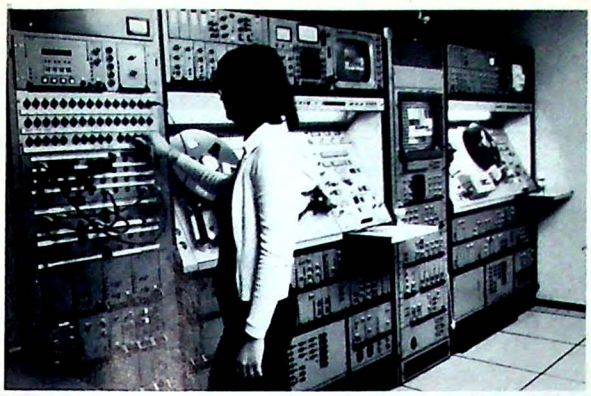
Schon früh begannen die Vorbereitungen für die Erstellung eines eigenen Synchronstudios; es nahm 1964 seine Arbeit auf (*Bild 2*). In den ersten Jahren konzentrierte sich die Bearbeitungs- und Auslieferungstechnik ausschließlich auf den 16-mm-Schwarzweiß-Film mit Lichtton. Dem ersten Synchronstudio folgte bald ein zweites. Schon frühzeitig wurde mit rationellen Fertigungsmethoden gearbeitet, um mit einem kleinen Mitarbeiterteam das große Angebot bereitstellen zu können. Die knackfreie Aufnahme-Ferneinschaltung, die Mischungen in einem Durchgang gestattete, eine vereinfachte Rotosyn-Fernbedienung [4], Modulationslichterketten und Multikopierung bei

Bild 2. Das Synchronstudio 1 des Transkriptionsdienstes Fernsehen

[1]) IT-Band = Magnetband mit Internationalem Ton, welches alle Hintergrundsgeräusche enthält.

Werner Arnold, geboren 1921 in Freiberg. Ingenieurexamen der Fachrichtung Nachrichtentechnik, Mitarbeiter in der Nachrichten- und Fernsehindustrie. Seit 1962 bei der Deutschen Welle, ab 1967 Oberingenieur und Leiter der Hauptabteilung Betriebstechnik der Deutschen Welle.

Klaus W. Kossmann, geboren 1931 in Köln. Ingenieurexamen der Fachrichtung Nachrichtentechnik, ab 1957 beim NWRV – WDR Fernsehen Köln. Seit 1975 Oberingenieur und Leiter der Betriebstechnik Fernsehen der Deutschen Welle.



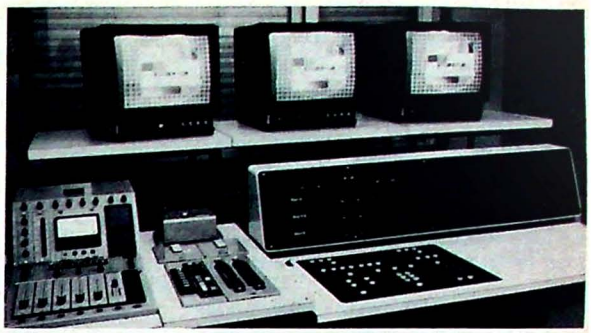


Bild 3b. Schnittpult EPS 600

◀ Bild 3a. MAZ-Anlage der Robert Bosch Fernseh

Verwendung von Filmen mit Magnetrandspur sind nur einige Anwendungsfälle neben vielen anderen.

In zunehmendem Maße lag das Programmangebot der ARD und des ZDF auf Videomagnetband neben dem klassischen 16- und 35-mm-Film vor. Die Folge war, daß Überspielmöglichkeiten von Videomagnetband auf 16-mm-Film geschaffen werden mußten. Die stufenweise Anschaffung von 2-Zoll-Magnetband-Aufzeichnungsmaschinen (MAZ) und einer Schwarzweiß-Filmaufzeichnungsmaschine (FAZ) ließen auch diesen Trend zur Realisation werden (*Bild 3* und 4). Diese FAZ-Maschine brachte ausgezeichnete qualitative Ergebnisse, weil der Film mittels Elektronenstrahls direkt – ohne Glasflächen – im Vakuum belichtet werden konnte.

Immer zahlreicher wurden jedoch die Kundenwünsche nach Farbfilmauslieferung. Daher wurde eine weitere Filmaufzeichnungsanlage – diesmal für Farbe – angeschafft (*Bild 5*). Auch diese Maschine brachte sehr gute Ergebnisse, obwohl sie nach dem System der Aufnahme vom Bildschirm arbeitet. Es handelt sich jedoch um eine Vollbildaufzeichnung mit einer Spezialkamera, die den Film in der V-Austastlücke transportiert. Die angelieferten MAZ-Produktionen werden zum großen Teil mit elektronischer, halbautomatischer Schnittprogrammierung bearbeitet und nach Fertigstellung auf Farbfilm überspielt.

Auch auf dem Sektor der Filmentwicklung wurde einiges getan. Eine kleine Entwicklungsmaschine übernahm hauptsächlich die Entwicklung der Eigenaufzeichnungen und der von eigenen Kamerateams produzierten Ergänzungsaufnahmen. Die zum Teil – nach der Sendung – zurückgeschickten Filme konnten durch entsprechende Behandlung wieder verwendbar gemacht und damit bei einer erneuten Auslieferung Kopienkosten gespart werden. Oftmals nutzte diese Behandlung aber nichts, nämlich dann, wenn der Film völlig verschrammt zurückkam. Für uns war dies jedoch ein Beweis äußerst häufigen Abspielens. Der Negativschnitt und die Kopienprüfung waren schon frühzeitig zum festen Arbeitsbestandteil der Technik geworden.

Im Laufe des Jahres 1975 wurde der größte Teil, 1976 der Rest der Auslieferung auf Farbe umgestellt. Dies hatte eine erhebliche Belastung des Etats zur Folge. Inzwischen hatte sich – zuerst auf dem mittel- und südamerikanischen Kontinent – das $^3/_4$-Zoll-U-Matic-System eingeführt. Bei vielen TV-Stationen wird dieses System auch zur Sendeabwicklung mit Time-Base-Corrector betrieben. Wir führten in die Auslieferungsmöglichkeiten ebenfalls das U-Matic-Format ein, nicht zuletzt deshalb, weil damit die Kopienkosten erheblich gesenkt werden konnten. Bei Beachtung der Qualitätsparameter kann das U-Matic-System zweifellos die gute Qualität eines 16-mm-Farbumkehrfilms haben. Die Anschaffung eines Zweinormenfilmabtasters (Pal und NTSC) mit kontinuierlichem Antrieb für 16- und 35-mm-Filme gestattete nun die Herstellung von mehreren U-Matic-Kassetten in einem Durchlauf. Bei Vorlage des zu bearbeitenden Programmbeitrages auf Videomagnetband war jedoch der Umweg über eine Filmaufzeichnung mit anschließender U-Matic-Vervielfältigung qualitativ nicht befriedigend. Vor allem dann, wenn sich im Original bereits Filmeinspielungen befanden.

Bild 4. Schwarzweiß-Filmaufzeichnungsanlage mit direkter elektronischer Filmbelichtung

Da seitens unserer Abnehmer nicht nur das Format $^3/_4$-Zoll-U-Matic, sondern auch 2-Zoll-Produktionen in erhöhtem Maße gefordert wurden, wurde das Problem der Normwandlung dringlich. Vorerst wurden Normwandlungen in Fremdauftrag vergeben, aber aufgrund der hohen Kosten genehmigte der Verwaltungsrat der Deutschen Welle – nach entsprechendem Beleg der Wirtschaftlichkeit – die Anschaffung eines eigenen Gerätes.

In den jetzigen gemieteten Räumen ist die technische Ausbaumöglichkeit erreicht. Im neuen Funkhaus, das 1979 betriebsfertig sein wird, gibt es neue und weitere Möglichkeiten, noch kostensparender zu arbeiten. Dies ist um so notwendiger, weil das Volumen der Programmwünsche – vorwiegend auch der Länder, die ihre Fernsehsysteme aufbauen – immer mehr steigt. Die Bundesrepublik Deutschland hat hier über das Medium Fernsehen mit relativ geringem finanziellen Einsatz die Möglichkeit, hohen kulturellen und politischen Nutzen zu ziehen, denn Transtel erreicht mit seinem jetzigen Programmangebot bereits Zuschauer in über 30 Millionen Fernsehhaushalten.

Die Produktionsverfahren des Fernsehtranskriptionsdienstes

Die regionalen und bundesweiten Fernsehstationen müssen täglich eine Fülle von Informations- und Unterhal-

tungssendungen anbieten und ausstrahlen. Das Schwergewicht ihrer Arbeitsweise liegt auf der wirtschaftlichen Erstellung in der landesüblichen Fernsehnorm. Dagegen muß ein Fernsehtranskriptionsdienst die Programmerwartungen vieler sehr unterschiedlich strukturierter Länder zu erfüllen versuchen. Die Programme müssen außerdem in der dem Abnehmer genehmen Form und Norm ausgeliefert werden.

Wie schon ausgeführt wurde, stammen die meisten Programme aus dem normalen Fernsehangebot der zehn Rundfunk- und Fernsehanstalten in der Bundesrepublik. In letzter Zeit wird jedoch deutlich, daß das sonst praktizierte Ergänzungsverfahren nicht immer zu den gewünschten Resultaten führt. Mit anderen Worten: Auch der Transkriptionsdienst muß dazu übergehen, Programme selber zu produzieren. Als Träger wird hierzu vorwiegend der 16-mm-Film verwendet.

All dieses stellt jedoch keine über das normale Maß hinausgehende Aufgabe dar. Die interne Aufbereitung und Synchronisation in verschiedenen Sprachen und die programmliche Ergänzung bzw. die programmliche Neukonzeption finden unter den üblichen fernsehgemäßen Konditionen statt. Die Situation wird jedoch schon anders, wenn die unterschiedlichen Ausrüstungen der Abnehmerstationen berücksichtigt werden müssen. So wollen kleinere südamerikanische Fernsehstationen die Programme nur auf $^3/_4$-Zoll-U-Matic-Kassetten in NTSC 525 abnehmen. Andere in Westafrika können die Produktionen nur von 1-Zoll-IVC-MAZ-Geräten in Secam 625 abspielen, und die großen renommierten Fernsehanstalten in Asien bestehen darauf, die Programme auf 2-Zoll-MAZ-Band – je nach Land in NTSC oder Pal – geliefert zu erhalten, wobei teilweise sogar die Bandsorte vorgeschrieben wird.

Der Transkriptionsdienst Fernsehen der Deutschen Welle versendet zur Zeit außer den turnusmäßigen oder abgerufenen Programmen einmal pro Woche eine aktuelle Sendung von 52 Minuten Länge in mehr als 20 Abnehmerländer auf folgenden Bildträgermaterialien: zehn 2-Zoll-MAZ-Kopien Pal 625, drei 2-Zoll-MAZ-Kopien NTSC 525, zwei 2-Zoll-MAZ-Kopien Secam 625, zehn $^3/_4$-Zoll-U-Matic-Kassetten NTSC 525, zwei $^3/_4$-Zoll-U-Matic-Kassetten Pal 625, eine 16-mm-Farbkopie (FAZ) mit Sepmag-Ton[2]) und drei 16-mm-Kopien (FAZ) mit Commag[3]).

Bild 5. Farbfilmaufzeichnungsanlage

Dieses Beispiel verdeutlicht, wo die Problematik liegt. Aus diesem Grunde wurde auch langjährig das gesamte Programmvolumen auf 16-mm-Schwarzweiß-Film produziert und ausgeliefert. Mit der Umstellung der Auslieferung auf Farbe stiegen die Produktionskosten ganz erheblich. Man suchte und fand Alternativen, die die Bildträgermaterialkosten erheblich reduzierten. In diesem Zusammenhang war es für die Deutsche Welle ein zwingender und notwendiger Schritt, eine eigene Normwandlung vorzusehen.

Fernsehnormen und Normwandlung

Bekanntlich setzt sich ein Fernsehbild aus einzelnen Zeilen und Bildwechseln zusammen. Betrachtet man die Zeit vor dem letzten Weltkrieg, so wird deutlich, daß verschiedene technologische und wirtschaftliche Zwänge in den einzelnen Ländern zu sehr unterschiedlichen Fernsehnormen führten. 1928 wurden die ersten Bilder, damals noch mit Nipkow-Scheibe, mit 30 Zeilen und 10 Bildwechseln bei einer Grenzfrequenz von 4,5 kHz übertragen. Nachdem man höhere Trägerfrequenzen im UKW-Gebiet für Fernsehzwecke erschloß, konnten auch höhere Grenzfrequenzen übertragen werden. So bestand die Abtastrate 1936 schon aus 441 Zeilen und einer Bildwechselrate von 25 Hz. Letztere wurde eingeführt, um das Filmmern zu verringern und auch Kinofilm abtasten zu können, außerdem eignete sich die 50-Hz-Netzwechselspannung sehr gut zur Synchronisation der Studiotaktgeber.

Ein Programmaustauschnetz, wie es heute üblich ist, existierte damals noch nicht. So wurden nur landesinterne Gründe bei der Einführung der Normen berücksichtigt. Die *Tabelle* gibt Aufschluß über die nach dem letzten Weltkrieg in den einzelnen europäischen und außereuropäischen Ländern eingeführten Fernsehnormen [5].

Die physiologischen Gründe für die Wahl einer bestimmten Zeilenrate ergeben sich aus der folgenden Formel [5]:

$$Z_{min} = \frac{\operatorname{tg}\,\alpha/2}{\operatorname{tg}\,\delta/2} \approx \frac{\alpha}{\delta} = \frac{15°}{1.5'/60}$$

$$= 600 \text{ Zeilen}$$

Dabei ist $\alpha = 15°$ der Betrachtungswinkel und $\delta = 1.5$ Winkelminuten der Winkel, bei dem gerade noch zwei Zeilen unterscheidbar sind.

Betrachtet man das in der Bundesrepublik angewendete System von 625 Zeilen und subtrahiert noch die in der Austastlücke nicht sichtbaren Zeilen, so erhält man eine Zeilenzahl von 586. Bezogen auf die theoretisch notwendige Zeilenzahl, eine fast optimal gewählte Norm.

Normwandlungen sind schon seit Beginn des Fernsehens in Deutschland notwendig gewesen. Erinnern wir uns an die Übertragung der Feierlichkeiten

Verschiedene Fernsehnormen

Land	Zeilenzahl	f_ϑ Hz	f_z kHz	f_{gr} MHz	f_b MHz	$k = f_b/f_{gr}$
England	405	50	10,125	3,1	3	0,97
USA	525	60	15,750	6,3	4	0,64
Deutschland	625	50	15,625	7,4	5	0,67
Frankreich	819	50	20,475	12,7	10	0,79

[2]) Sepmag = Bild und Ton getrennt, Ton auf separatem Magnetband.
[3]) Commag = Bild und Ton kombiniert, Ton auf einer Magnet-Randspur des Films.

anläßlich der Krönung Elisabeth's II in England 1952. Die gesamte Aufnahmeapparatur in England arbeitete mit der englischen Norm von 405 Zeilen und 50 Halbbildwechseln. Über eilig errichtete Fernsehübertragungsstrecken wurde das Bild zum Kontinent gesendet. In Frankreich wurde das ankommende Signal in die dort übliche Fernsehnorm 819 Zeilen bei 50 Halbbildwechseln und in der Bundesrepublik in die CCIR-Norm 625/50 umgesetzt. Man benutzte damals ein simples optisches, analoges Normwandlungsverfahren. Auf einem Monitor mit gewobbelten Zeilen wurde das Eingangssignal mit der fremden Norm wiedergegeben, eine Kamera mit den Impulsen der gewünschten Norm tastete das Monitorbild ab. Da die Bildwechsel fast gleich waren, ergaben sich keine zusätzlichen Störeffekte. Gradation und Auflösung entsprachen den damaligen Übertragungsverhältnissen, wobei die Zeilenzahl des ankommenden Signales die Bildschärfe bestimmte.

Schwieriger wurde die optische Normwandlung bei Farbsignalen und unterschiedlichen Bildfrequenzen. Nachdem internationale Fernsehaustauschleitungen über Satelliten eingeführt waren, wurden in zunehmendem Maße Normwandlungen erforderlich. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in vielen anderen amerikanischen und asiatischen Ländern wurde und wird die Norm 525/60 NTSC verwendet. Optische Normwandler für Farbe arbeiten nun so, daß auf einem separaten Bildschirm das ankommende Luminanzsignal und auf einem weiteren Schirm das Chrominanzsignal abgebildet wird. Je eine Kamera, die mit der gewünschten Norm betrieben wird,

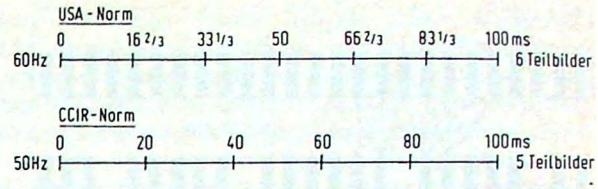


Bild 7. Vergleich der Bildsequenzen 525/60 und 625/50 [5]

tastet den entsprechendenden Bildschirm ab. Verursacht durch die unterschiedlichen Halbbildfrequenzen, entsteht dabei jedoch ein störendes 10-Hz-Flimmern, das durch besondere Schaltungstechniken vermindert bzw. unterdrückt werden muß. Allen optischen Normwandlungsverfahren haftet eine erhebliche Verschlechterung der Auflösung an. Die Geräte müssen, ähnlich wie ältere Farbkameras, sorgfältig justiert werden.

Im letzten Jahrzehnt fand eine recht stürmische Entwicklung von Halbleitern und integrierten Schaltungen statt. Diese neuen Bauelemente gestatteten es erstmalig, auch Fernsehsignale zu digitalisieren und zu speichern. In Großbritannien, wo das Normproblem wegen der zwei im Lande ausgestrahlten Normen besonders aktuell ist, befaßte man sich sehr frühzeitig mit der Anwendung dieser neuen Technologien für die Fernsehübertragung. Im Jahre 1972 wurde von der IBA (*I*ndependent *B*roadcasting *A*uthority) ein digitaler Normwandler mit der Bezeichnung DICE (*D*igital *I*nternational *C*onversion *E*quipment) vorgestellt. In der ersten Ausführung konnte man zunächst nur von NTSC 525/60 nach Pal 625/50 wandeln. Im Jahre 1974/75 wurde dann ein universell in beiden Richtungen einsetzbarer, für alle Normen geeigneter Normwandler vorgestellt. Die Firma Marconi übernahm den weltweiten Vertrieb dieses digitalen Normwandlers (*Bild 6*).

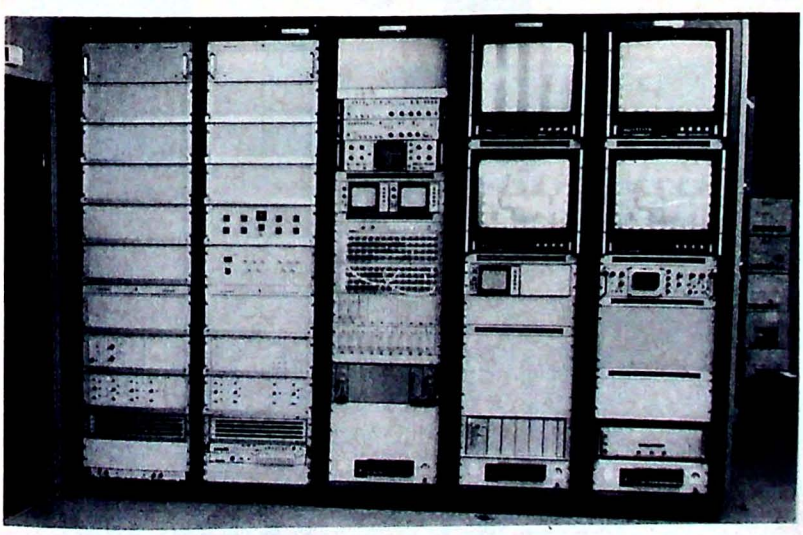


Bild 6. Digitaler Normwandler DICE von Marconi

Der digitale Normwandler DICE

Wollte man die Funktionsweise des Gerätes ausführlich beschreiben, so würde das den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen. Es sei deshalb auf die Literatur hingewiesen [6]. Grundsätzlich sind folgende Funktionen von Bedeutung: Bildfrequenzwandlung und Interpolation; Umwandlung der Zeilen und deren Interpolation; digitale Umwandlung; Bildspeicherung; Farbcodierung.

Vergleicht man die Folge der Einzelbildfrequenzen, so stellt man fest, daß nach sechs Teilbildern der amerikanischen NTSC-Norm 525/60 und fünf Teilbildern der CCIR-Norm 625/50 wieder Koinzidenz besteht (*Bild 7*) [5]. Im einfachsten Fall kann nun eine Bildwandlung so ausgeführt werden, daß jedes sechste Teilbild entfällt bzw. wiederholt wird, je nach Wandlungsrichtung. Enthält der Normwandler einen ausreichenden Bildspeicher, so funktioniert auch dieses Verfahren. Hierbei stellt sich jedoch ein gravierender Nachteil heraus: Bei Bewegungseffekten werden nach jedem sechsten Teilbild Beschleunigungen bzw. Verzögerungen je nach Normwandlungsrichtung sichtbar, die den Bewegungsablauf des Bildes unrealistisch erscheinen lassen. Um diesen Nachteil zu vermeiden, wird beim Normwandler DICE ein Bildinterpolationsverfahren angewendet, wobei aus zwei gespeicherten Halbbildern abhängig vom Zeitlauf ein neues Bild zusammengesetzt wird.

Soll ein Fernsehsignal von 525 nach 625 Zeilen gewandelt werden, so müssen 100 Zeilen zusätzlich addiert werden. Diese Zeilen können im einfachsten Fall durch eine Wiederholung schon vorhandener Zeilen in einem bestimmten Rhythmus gewonnen werden. Diese einfache Lösung führt aber zu unbefriedigender vertikaler Auflösung und zu stärkeren Störeffekten bei unterschiedlichen Bildinhalten der Zeilen. Beim digitalen Normwandler der Firma Marconi wird dieses Problem gelöst, indem adäquate Zeilen aus Fünfer-Zeilenbündeln gewonnen und diese in die Relation 21 zu 25 Zeilen gebracht werden. Dank dieser Zeileninterpola-

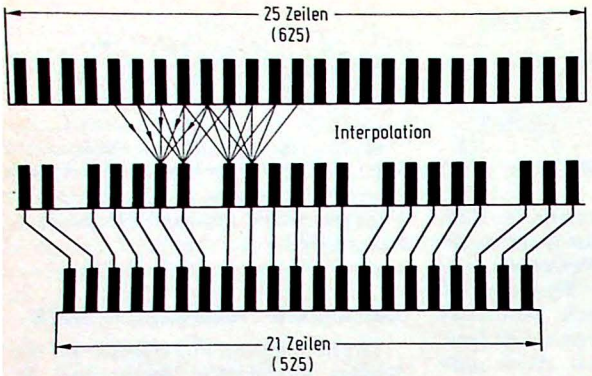


Bild 8. Zeileninterpolation 625 nach 525 Zeilen

tion lassen sich die oben angeführten Fehler weitgehend vermeiden. In der anderen Normwandlungsrichtung müssen Zeileninformationen weggelassen werden. Das Prinzip bleibt allerdings erhalten (*Bild 8*) [6].

Die digitale Umwandlung wird folgendermaßen vorgenommen: Mit einer Abtastrate von 10,7 MHz, die dem dreifachen NTSC-Farbträger entspricht, wird das analoge Bildsignal mit 8 bit abgetastet, wobei die Farbsignale Q und I sowie das Luminanzsignal Y verschiedene Wege durchlaufen. Über die Einzelwege gibt das Blockschaltbild Auskunft (*Bild 9*) [6].

Das ankommende 525-Zeilen-NTSC-Signal wird zuerst in ein bit-paralleles, digitales 8-bit-Signal bei einer Rate von 10,7 Megaworten pro Sekunde umgesetzt. Die ankommenden Bilder werden alternativ den Speichern A und B zugeführt. Die Ausgänge der Speicher sind mit den entsprechenden „Spatial-Filtern" verbunden, die das Signal in die Y-, Q- und I-Komponenten trennen. Das Auslesen geschieht mit 10,8 Megaworten pro Sekunde; die Bildfrequenz ist hier noch 60 Hz. Von den Spatial-Filtern gehen die Signale Y, I und Q zum Zeitmultiplexer. Von hier aus wird das Signal in zwei 18-Megawort-pro-Sekunde-Wegen dem Bildinterpolator zugeführt. Im Bildinterpolator werden die beiden 60-Hz-Halbbilder miteinander verglichen und zum neuen 50-Hz-Ausgangsbild zusammengefügt. Danach folgt der Zeileninterpolator. Damit ist die Zeilen- und Bildnormwandlung komplett. Es folgen die zeitliche Demultiplexierung, die Digital/Analog-Wandlung, die Matrizierung und die Codierung in die entsprechende Farbnorm.

Die Bildspeicher sind nur für den Frequenzumfang eines 525 Zeilenbildes ausgelegt. Wandelt man von 625 Zeilen nach 525 Zeilen, so kann das Ausgangsprodukt nicht besser als 525 Zeilen sein. Umgekehrt kann auch bei einem Eingang von 525 Zeilen das Ausgangsprodukt in 625 Zeilen nicht besser sein.

Bei einem 525-Zeilen-Eingangssignal, einer Abtastrate, die der 3fachen Farbträgerfrequenz entspricht, und 8 bit pro Abtastung benötigt man ca. 2,4 Mbit für die beiden Bildspeicher. Sie bestehen aus CMOS-Schieberegistern. Auf einer Speicherkarte sind 24 x 1024 = 24576 bit gespeichert. Für beide Bildspeicher werden 96 Speicherkarten benötigt.

Das Gerät enthält ca. 8000 integrierte Schaltungen, wobei jede aus einigen 100 bis 1000 Einzeltransistoren besteht. Die Daten für Übertragungsbandbreite, Linearität und differentielle Verstärkung sind:

Bandbreite:

525 → 625	0...3,9 MHz ± 0,2 dB
625 → 525	0...3,5 MHz ± 0,2 dB

50-Hz-Impuls-Dachschräge:	<1 %
K-Rate:	<2 %
differentielle Verstärkung:	<3 %
differentielle Phase:	<3 %

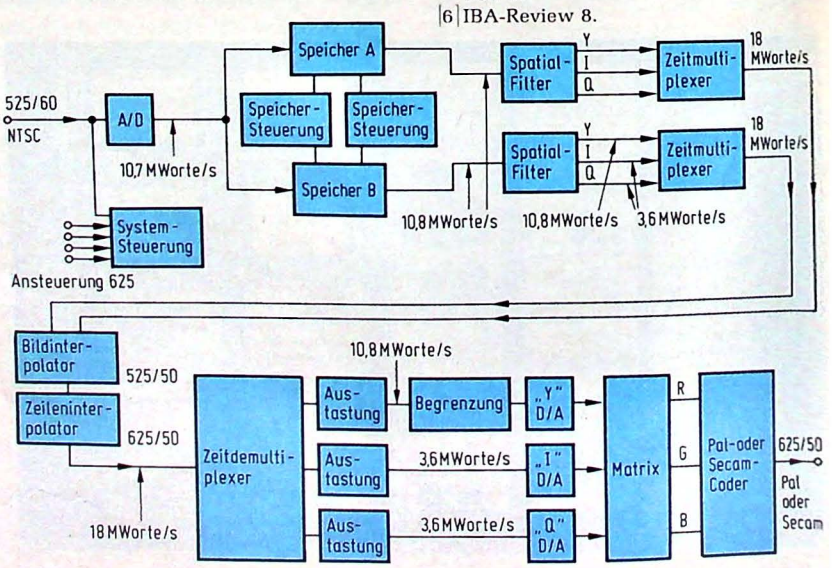


Bild 9. Blockschaltung für die Normwandlung NTSC 525/60 nach Pal 625/50

Die Qualität einer digitalen Normwandlung ist heute derart, daß selbst Experten kaum in der Lage sind zu unterscheiden, welche Ursprungsnorm ein Signal gehabt haben könnte. Die Farbwiedergabe entspricht dem Original und ist nicht von Einstellungskriterien abhängig wie beim optischen Normwandler. Lediglich bei schnellen, horizontalen Bewegungseffekten ergibt sich ein leichter Stroboskopeffekt. Dieser Effekt stört allerdings kaum, da er vom Film her bekannt ist.

Zusammengefaßt kann gesagt werden:

- Der digitale Normwandler besitzt gute horizontale und vertikale Auflösung, es tritt keine merkbare Veränderung der Bildwiedergabe ein;
- Normwandlungsrichtung und Codierung können durch Knopfdruck bestimmt werden;
- das Gerät benötigt kein zusätzliches Bedienpersonal, es wird als „black box" einfach in den Signalweg geschaltet.

Der an die Deutsche Welle gelieferte digitale Normwandler ist seit April 1977 für den Transkriptionsdienst Fernsehen im Einsatz. Er erfüllt voll die an ihn gestellten Anforderungen.

Literatur

[1] ARD-Jahrbuch 1976.
[2] Jahresbericht 1976 des Transkriptionsdienstes Fernsehen der Deutschen Welle.
[3] *Arnold, W.*: Tonbandvervielfältigungsanlagen. Fernseh- und Kinotechnik Heft 11/1970.
[4] *Arnold, W.*: Neue Rotosyn-Fernbedienung. Fernseh- und Kinotechnik Heft 9/1069.
[5] *Schönfelder*: Fernsehtechnik, Teil 1 und Teil 2.
[6] IBA-Review 8.

Dipl.-Ing.
Dietrich Buder

Die Erschaffung einer künstlichen Stimme ist ein uralter Menschheitstraum, und bereits im 17. Jahrhundert entstanden rein mechanische Sprechmaschinen. Aber erst in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts gelang es Homer Dudley, auf elektronischem Wege eine synthetische Sprache zu erzeugen. Er nannte sein Gerät Vocoder, eine Abkürzung des englischen Ausdrucks voice coder (Stimmcodierer). Dudley hoffte damals sogar, nur durch geschicktes Betätigen einer geeigneten Vocoder-Tastatur regelrecht Sprache erzeugen zu können. Diese Hoffnung erfüllte sich zwar nicht; die Vocoder erlangten jedoch für verschiedene Anwendungsfälle große Bedeutung. Der folgende Beitrag beschreibt einen neuartigen elektronischen Vocoder von Sennheiser Electronic.

Vocoder für Sprachverfremdung und Klangeffekte

1. Teil

Menschliche Stimme

Zum Verständnis des Vocoder-Prinzips ist es erforderlich, zunächst die menschliche Spracherzeugung zu betrachten. Unter den verschiedenartigen menschlichen Lauten gibt es zwei Hauptgruppen oder Stimmarten: stimmhafte Laute wie a, e, i, o, u und stimmlose oder Zischlaute wie f, sch, z. Bei den stimmhaften Lauten unterbrechen die Stimmbändchen im Kehlkopf periodisch den Luftstrom der Luftröhre und erzeugen dabei dreieckförmige Druckimpulse. Die Zahl der Unterbrechungen pro Sekunde bzw. die Folgefrequenz bestimmt die musikalische Tonhöhe des stimmhaften Lautes; es ist die sogenannte Melodiegrundwelle oder Melodiefrequenz. Sie liegt bei tiefen Baßstimmen bei etwa 80 Hz und reicht bei Sopransängerinnen bis über 1000 Hz. Die normalen Stimmlagen für Männer und Frauen umfassen den Bereich von etwa 90 Hz bis 400 Hz.

Die Druckimpulse des Kehlkopfes enthalten neben der Grundschwingung noch viele harmonische Oberschwingungen bis über 4 kHz, in dem üblichen Frequenz/Amplituden-Diagramm ein Linienspektrum. Die Mund-, Nasen- und Rachenhohlräume stellen Filter dar, die aus dem Kehlkopfspektrum bestimmte Bereiche selektieren und den typischen Spektralverlauf der einzelnen stimmhaften Laute formen (*Bild 1*). Dieser Verlauf läßt sich sehr übersichtlich durch eine Umhüllende darstellen.

Die deutlich ausgeprägten Frequenzbereiche mit hoher Energie heißen Formanten. Sie sind bei Männer- und Frauenstimmen sehr ähnlich. Aufgrund der höheren Stimmlage der Frauenstimmen unterscheiden sich die Spektogramme deutlich durch die Frequenzabstände der Oberschwingungen.

Bei stimmlosen Lauten schwingen die Stimmbänder nicht, sondern lassen den Luftstrom ungehindert passieren. Die Zischlaute sind Windgeräusche, die durch das Vorbeiströmen der Luft an Gaumen, Zunge, Zähnen und Lippen entstehen. Ihnen entsprechen gefilterte Rauschspektren mit ebenfalls typischen Hüllkurven für die einzelnen stimmlosen Laute. Hier bestehen zwischen Männer- und Frauenstimmen keine charakteristischen Unterscheidungsmerkmale.

Auf die Beschreibung weiterer Laute, wie z. B. Explosivlaute, kann hier verzichtet werden.

Grundprinzip der Vocoder

Jeder Vocoder besteht aus einem Analyse- und einem Syntheseteil (*Bild 2*).

Dipl.-Ing. Dietrich Buder, (45), Studium und Dipl.-Prüfung an der TH-Hannover. Seit 1959 bei Sennheiser electronic als Laborgruppenleiter, maßgeblich an der Entwicklung des Vocoders VSM 201 beteiligt.

Synthetisches

Bis zum heutigen Tage lebt die elektroakustische Übertragungstechnik davon, akustische Eindrücke in entsprechende elektrische Signale umzusetzen, diese dann zu verstärken, einzelne Frequenzbereiche anzuheben, abzusenken, herauszufiltern, um dann wieder die elektrischen Signale in akustische zu wandeln.

Auf diesem Weg wird einiges mit dem Signal gemacht, was dieses dann auch verändert; z. B. wenn man damit Hochfrequenz moduliert, wie bei Sendern. Hinzu kommen jedoch meistens noch störende Veränderungen, wie z. B. Klirrfaktor und Störgeräusche.

Wenn man es aber genau nimmt, fließt das Signal doch mehr oder weniger ungehindert – wohl über ein paar Fallstricke – vom Anfang bis zum Ende der Übertragungskette.

In unserem heutigen Hauptbeitrag stellen wir dagegen mit einem Vocoder ein Gerät vor, bei dem der Eingang nicht mehr mit dem Ausgang verbunden ist. Hier wird am Ausgang alles neu gemacht. Aus geeigneten intern – oder auch extern – erzeugten Signalen wird das ursprüngliche „Schallereignis" neu generiert – vollständig neu erzeugt. Ich habe schon einmal über einen solchen Vocoder telefoniert. Sieht man einmal von der unüberhörbaren Synthetik des Wiedergegebenen ab, so ist es doch erstaunlich, wie weit schon die Ähnlichkeit mit dem Original getrieben ist. Einen einigermaßen bekannten Gesprächspartner kann man – am Telefon! – wiedererkennen.

Hier könnte vielleicht ein neuer Weg für die Zukunft der Übertragungstechnik aufgezeigt sein, in welcher Form auch immer dieses Verfahren dabei angewendet wird.

Bernhard Krieg

Die Analyse ermittelt aus dem eingespeisten Sprachsignal verschiedene Steuersignale, die in der Vocoder-Terminologie Sprachparameter oder Sprachkennwerte heißen. Diese werden in einer je nach Anwendungsfall geeigneten Form übertragen. Sie steuern im Syntheseteil eine elektronische Nachbildung des menschlichen Sprechorgans, die eine gutverständliche künstliche Sprache liefert.

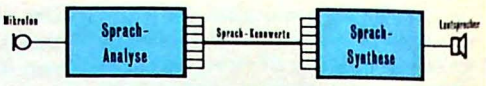


Bild 2. Der Vocoder besteht aus einem Analyse- und einem Syntheseteil

Die Bedeutung der Vocoder für die Sprachübertragung erklärt sich aus zwei typischen Eigenschaften: Alle Sprachkennwerte zusammengefaßt benötigen eine wesentlich geringere Bandbreite als das ursprüngliche Sprachsignal. Außerdem lassen sich die Kennwerte sehr leicht beeinflussen und somit bestimmte Klangeffekte in der synthetischen Sprache erzielen. Diese zweite Möglichkeit wird beim Sennheiser-Soundeffect-Vocoder VSM 201 (*Bild 3*) und bei einigen anderen Anwendungsfällen ausgenutzt.

Eine für fast alle Vocoder gültige Unterteilung der Analyse und Synthese in Funktionsblöcke zeigt *Bild 4*. Die Analyseseite besteht normalerweise aus drei Hauptblöcken, der Spektralanalyse, der Stimmartanalyse und der Melodieanalyse.

Die Spektralanalyse ermittelt auf eine geeignete Weise den jeweiligen spektralen Kurvenverlauf der Sprechlaute nach Bild 1, die sogenannte Umhüllende des Sprachspektrums. Sie liefert eine größere Anzahl von Spektralkennwerten, die eine Codierung für die Stellung der Mund-, Nasen- und Rachenfilter darstellen.

Die Stimmartanalyse stellt fest, ob die Stimmbändchen schwingen oder den Luftstrom ungehindert passieren lassen bzw. ob der Laut stimmhaft oder stimmlos ist. Sie heißt deshalb auch Stimmhaft/Stimmlos-Detektor. Der Ausgang der Stimmartanalyse liefert ein Ja/Nein-Signal für die Funktionsart des Kehlkopfes, den Stimmartkennwert.

Die Melodieanalyse schließlich sucht aus dem Sprachsignal die Grundwelle heraus und liefert den Melodiekennwert, eine Codierung der Grundfrequenz des Stimmbändchensignals.

Die Synthese besteht aus zwei Funktionsblöcken, der Spektralsynthese und dem Stimmgenerator. Der Stimmartkennwert bestimmt die Art des Stimmsignals: bei stimmlosen Lauten ein Geräusch oder Rauschen, bei stimmhaften Lauten eine Impulsfolge mit einem geeigneten Obertonspektrum. Der Melodiekennwert schließlich steuert die Folgefrequenz des Stimmimpulsgenerators.

Aus den Spektralkennwerten und dem Stimmsignal erzeugt die Spektralsynthese das synthetische Sprachsignal. Die Spektralsynthese stellt somit eine Nachbildung der menschlichen Stimmorganfilter dar.

Grundprinzip des Kanal-Vocoders

Heute gibt es eine Vielzahl von Lösungen für die einzelnen Funktionsblöcke eines Vocoders, und die Entwicklung ist noch lange nicht abgeschlossen.

Die verschiedenen Vocodertypen werden klassifiziert nach der Art der Spektralanalyse. Das von Dudley vorgestellte Gerät gehört danach zu der Gruppe der Kanal- oder Filterbank-Vocoder. Zu diesen zählt auch der Vocoder VSM 201 von Sennheiser.

Bild 5 zeigt die Signalverarbeitung eines Kanal-Vocoders. Das vom Mikro-

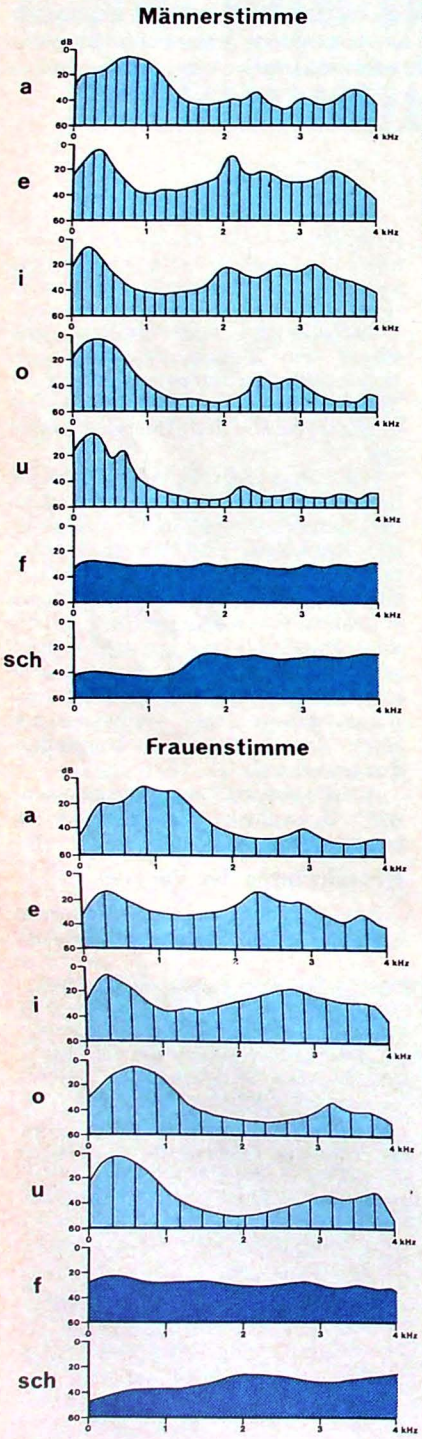


Bild 1. Spektralverlauf verschiedener Laute bei Männer- und Frauenstimme

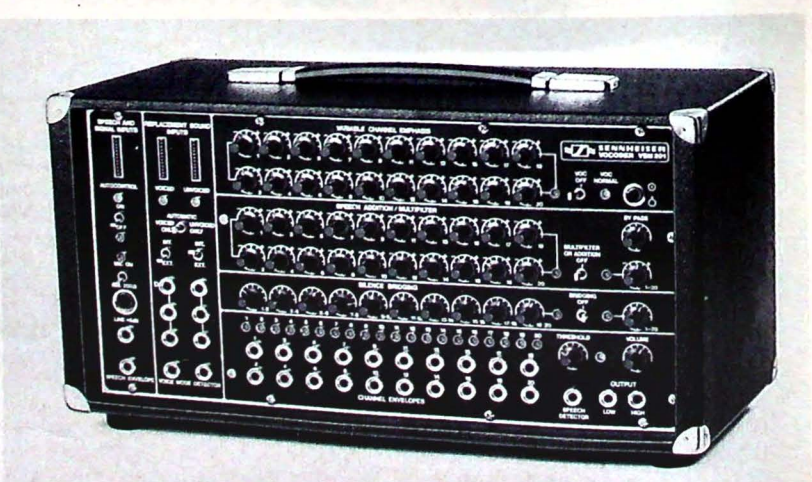


Bild 3. Der neue Soundeffekt-Vocoder VSM 201 von Sennheiser Electronic

fon kommende Sprachsignal gelangt über einen Verstärker an einen Satz von Bandfiltern, die sogenannte Filterbank. Jedes der Kanalfilter analysiert einen kleinen Bereich des Sprachbandes. Die Zahl der Filter von praktisch ausgeführten Vocodern reicht von etwa 10, wie beim Dudley-Vocoder, bis hin zu 24.

Mit höherer Filterzahl steigt die Genauigkeit der Analyse und damit die Wiedergabequalität. Andererseits erhöhen sich entsprechend der Schaltungsaufwand und die Zahl der Spektralkennwerte, was eine höhere Übertragungsbandbreite zur Folge hat.

Der Sennheiser-Vocoder enthält 20 Kanäle; in *Bild 6* sind ihre Aufteilung und die Frequenzgänge dargestellt. Jedem Kanalfilter folgen ein Doppelweg-Gleichrichter und ein Tiefpaß. Die Grenzfrequenz dieser Kanaltiefpässe liegt im Bereich von 20 Hz bis 50 Hz. Diese niedrige Grenzfrequenz ist deshalb zulässig, weil sich die menschlichen Sprachlaute aufgrund der relativ langsamen Mund- und Rachenbewegungen gar nicht schneller ändern können. Die Ausgangsspannungen der Tiefpässe sind die Spektral- oder Kanalkennwerte des codierten Sprachsignals.

Eine kurze Zwischenbetrachtung soll die Bandbreitenverminderung eines Vocoders gegenüber der Originalsprache verdeutlichen. Bei einem 16-Kanal-Vocoder beispielsweise treten an die Stelle des Sprachbandes von 300 Hz bis 4000 Hz ein Satz von 16 Spektral-

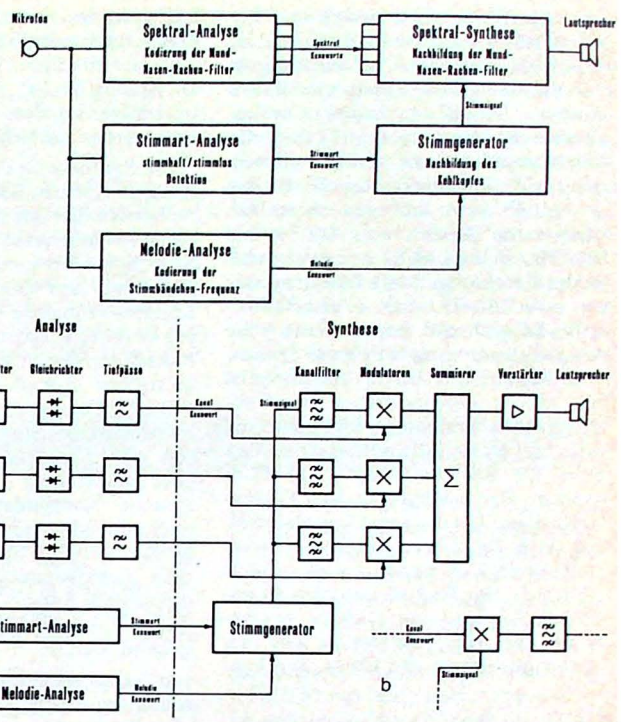


Bild 4. Die beiden Funktionsblöcke des Vocoders; die Analyse-Seite besteht aus drei Hauptblöcken, die Synthese-Seite aus zwei

Bild 5. a) Die Signalverarbeitung des Kanal-Vocoders, b) Anordnung der Modulatoren vor der Synthese-Filterbank

kennwerten mit 20 Hz Grenzfrequenz, der Melodiekennwert mit ebenfalls 20 Hz Grenzfrequenz und noch einige Zusatzsignale, deren Bandbreitenbedarf mit zwei Spektralkennwerten veranschlagt sei. Das ergibt eine rechnerische Bandbreite von (16 + 1 + 2) · 20 Hz = 380 Hz und somit eine Bandbreiten-Reduktion von über 90%. Bei Vocodern mit digitaler Übertragung der Kennwerte ist die erreichbare Reduktion sogar noch etwas höher.

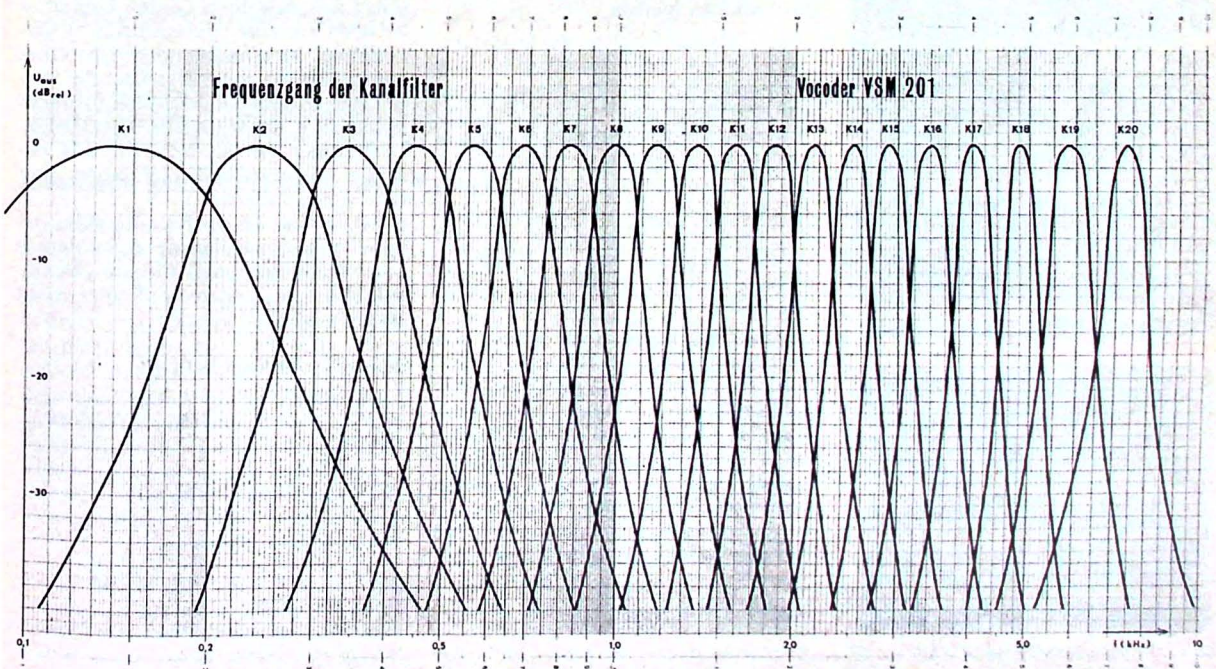


Bild 6. Die Aufteilung der 20 Filterkanäle

Um die Arbeitsweise eines Kanal-Vocoders besser verstehen zu können, ist es nützlich, die Signalverarbeitung in den einzelnen Baugruppen von Bild 5 anhand einiger Original-Oszillogramme zu betrachten. *Bild 7a* zeigt die Eingangssprache vor der Filterbank, hier den Anfang des Wortes „Bast". Das „a" enthält einen kräftigen ersten Formanten im Bereich von 500 Hz bis 1000 Hz (siehe Bild 1). Das Analysefilter des Kanals 6 mit der Mittenfrequenz von etwa 700 Hz erfaßt diesen Bereich und gibt während des „a" eine hohe Ausgangsspannung für dieses Sprach-Teilband ab (Bild 7*b*). Gut erkennbar ist die Amplitudenmodulation des Teilbandes (Schwankungen der Spannung) mit der Sprach-Grundfrequenz, hier etwa 2,5 Rasterteile auf dem Bildschirm. Der nachgeschaltete Gleichrichter beseitigt die negativen Halbwellen (Bild 7*c*). Darauf folgt der Kanaltiefpaß, der den Kanalkennwert liefert (Bild 7*d*). Der Tiefpaß unterdrückt das Sprach-Teilband von 700 Hz weitgehend und die Modulation mit der Sprachgrundfrequenz etwas. Die Umhüllende des Sprach-Teilbandes aber bleibt im wesentlichen erhalten, speziell der deutliche Spannungsanstieg am Anfang des „a". Alle anderen Spektralkanäle verhalten sich entsprechend und werden deshalb nicht dargestellt.

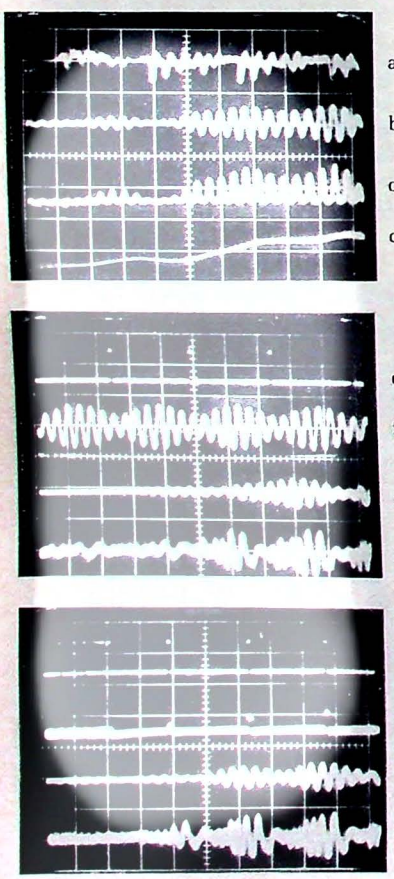


Bild 7. Die Signalverarbeitung der einzelnen Baugruppen des Vocoders

Die Synthese ist die Umkehrung des Analyse-Ablaufs. Das Stimmsignal Bild 7*e* besteht hier aus Nadelimpulsen mit einer Folgefrequenz entsprechend der Sprachgrundfrequenz, wieder etwa 2,5 Rasterteile auf dem Bildschirm. Die Impulse enthalten ein kräftiges Oberschwingungsspektrum, aus dem jedes Kanalfilter der Syntheseseite ein synthetisches Sprach-Teilband gewinnt (Bild 7*f*). Dieses enthält bereits die charakteristische Amplitudenmodulation mit der Sprachgrundfrequenz, läuft aber unabhängig von der Eingangssprache kontinuierlich weiter. Der nachfolgende Modulator moduliert das kontinuierliche Sprach-Teilband mit dem Kanalkennwert und liefert das modulierte Sprach-Teilband (Bild 7g), das dem der Analyse von Bild 7b weitgehend gleicht.

In einer anschließenden Additionsschaltung entsteht aus den Teilbändern aller Kanäle das vollständige, synthetische Sprachsignal (Bild 7*h*). Es unterscheidet sich im Oszillogramm aufgrund von Phasenverschiebungen und gewissen Ungenauigkeiten des Vocoder-Prinzips erheblich von dem ursprünglichen Sprachsignal von Bild 7a. Der Mensch jedoch versteht die synthetische Sprache gut, da die wichtigen Formanten mit genügender Genauigkeit erhalten bleiben.

Es ist ebenso möglich, die Modulatoren vor die Synthese-Filterbank zu schalten (Bild 5*b*). Das Stimmsignal von Bild 7*i*) entspricht dem Bild 7*e*. Vor dem Wort „Bast" steht der Stimmgenerator hier auf „Rauschen". Der Modulator moduliert mit dem Kennwert jetzt die Amplitude des Stimmsignals (Bild 7*k*), und das Synthesefilter gewinnt daraus wieder das synthetische Sprach-Teilband (Bild 7*l*, entsprechend Bild 7g).

Das synthetische Sprachsignal von Bild 7*m* unterscheidet sich etwas von Bild 7*h* aufgrund der zufälligen Phasenlage des Stimmimpulses. Die Schaltungsanordnung nach Bild 5*b* ändert nichts am Grundprinzip des Kanal-Vocoders, sie ist nur etwas schwieriger zu verstehen. Dafür bietet sie aber schaltungstechnische Vorteile und wurde deshalb auch für den VSM 201 gewählt.

Stimmartanalyse

Für die bereits genannte Stimmartanalyse gibt es ebenfalls mehrere, sehr unterschiedliche Verfahren. Einige von diesen beruhen auf einer Amplituden-Auswertung des Sprach-Spektrums, andere werten in Verbindung mit einem geeigneten Melodie-Analyseverfahren die Periodizität des Spektrums aus. Letztere sind recht aufwendig und kommen hier kaum in Betracht.

Die Stimmartanalysen mit Spektrum-Auswertung nutzen aus, daß sich die spektrale Verteilung bei den beiden Stimmarten deutlich unterscheidet. Stimmhafte Laute haben im Frequenzbereich bis 1,5 kHz immer deutlich höhere Pegel als im Bereich über 4 kHz, bei stimmlosen Lauten ist es genau umgekehrt.

Von den verschiedenen Varianten der Stimmartanalyse ist eine für den Soundeffect-Vocoder besonders gut geeignet: der Vergleich der Spektralkennwerte eines hohen Kanals über 5 kHz mit denen eines speziellen, tiefen Kanals bis 1 kHz. Diese Schaltung funktioniert sehr zuverlässig, wenn ein breitbandiges Sprachsignal anliegt, was in dem vorliegenden Anwendungsfall leicht erfüllbar ist.

Melodieanalyse

Die Melodieanalyse bestimmt aus dem sehr komplexen Sprachsignal die jeweilige Grundfrequenz. Hierfür gibt es verschiedene Grundprinzipien mit einer größeren Zahl von Varianten.

Das bekannteste Verfahren beruht auf der direkten Aussiebung der Grundwelle mit einem Tiefpaß. Aufgrund der verschiedenartigen Übergänge zwischen den einzelnen Lauten kommt es bei allen Verfahren gelegentlich zu fehlerhaften Messungen der Grundfrequenz, was die Sprachqualität der synthetischen Sprache erheblich mindert. Daher sind immer zusätzliche Logikschaltungen erforderlich, die alle falschen Meßergebnisse erkennen und korrigieren sollen.

Für einen Klangeffekt-Vocoder ist eine Melodieanalyse nur in Sonderfällen erforderlich. Aus diesem Grunde soll die Schaltungstechnik hier nicht weiter behandelt werden.

Vocoder-Anwendungen

Die nachfolgende Aufzählung einiger typischer Einsatzfälle soll die Möglichkeiten des Vocoder-Prinzips weiter verdeutlichen und die bisherigen Ausführungen ergänzen. Es folgen deshalb auch nur sehr kurze Erläuterungen zu den einzelnen Beispielen.

Vocoder für wissenschaftliche Forschungszwecke

Mit Vocodern konnten viele wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der menschlichen Artikulation und

Stimmerzeugung gewonnen werden. Selbst auf dem Gebiet der Hörphysiologie wurden Vocoder eingesetzt.

Sprechende Computer

Computer speichern alle Informationen nur in digitaler Form. Die digitalisierten Sprachkennwerte eines Vocoders erfordern nur 5% bis 10% der Speicherplätze, die ein direkt digitalisiertes Sprachsignal (PCM) benötigt, etwa 1200 bis 2400 Speicherplätze für eine Sekunde Sprachwiedergabe.

Abhörsichere Sprachübertragung

Abhörsichere Verschlüsselungs-Geräte können nur digitale Daten verschlüsseln. Die Bitraten (Datenmenge pro Zeiteinheit) der direkt digitalisierten Sprache sind für die verschlüsselte Datenübertragung auf normalen Telefonleitungen und auf Kurzwellen-Funkstrecken viel zu hoch, nicht aber die Bitraten von 1200 bis 2400 bit/s der digitalisierten Sprachkennwerte eines Vocoders.

Umwandlung der Helium-Sprache

Die Stimmen von Tauchern in Tauchglocken bei Helium-Atmosphäre klingen unnatürlich wie eine „Donald-Duck-Stimme" und sind daher schlecht zu verstehen. Infolge des geringeren spezifischen Gewichtes des Heliums gegenüber der Luft steigt die Grundtonhöhe der Stimme an, die spektrale Verteilung der Laute ändert sich aber nur wenig. Durch Zwischenschalten eines Vocoders mit geeigneter Umcodierung des Melodiekennwertes läßt sich der Effekt beseitigen, und die Taucherstimme klingt wesentlich natürlicher.

Sprachverfremdung und Klangeffekte

Bei Verwendung eines externen Stimmsignals aus verschiedenartigen Signalquellen sowie durch zusätzliche Umcodierung der Sprachkennwerte lassen sich viele interessante Effekte erzeugen, die dramaturgisch und musikalisch verwendbar sind. Hierfür ist der Soundeffect-Vocoder VSM 201 speziell konzipiert.

Für die hier aufgezählten Anwendungsfälle kommen grundsätzlich alle der bekannten Vocoder-Verfahren in Betracht. Zur Erzeugung von Klangeffekten ist jedoch der Kanal-Vocoder besonders gut geeignet und deshalb sollen die anderen, zum Teil sehr interessanten Vocoder-Verfahren hier unerwähnt bleiben.

Die bisherigen ausführlichen Erklärungen stellen allgemeine Grundlagen dar, die jeder Benutzer eines Klangeffekt-Vocoders kennen sollte, um die Arbeitsweise und die Möglichkeiten seines Gerätes richtig beurteilen zu können. *(Schluß folgt)*

Die interessante Schallplatte

Caruso und Computer

Wer kennt ihn nicht, Caruso, den legendären Sänger, im Februar 1873 als Sohn eines Mechanikers geboren, dem dann endlich in den Jahren 1902 (London) und 1903 (New York) der Durchbruch gelang.

Viele konnten damals die exorbitanten Eintrittspreise nicht bezahlen – so griff man damals schon häufig auf Schallplatten zurück, die von dem Sänger seit 1900 aufgenommen wurden. (Es gab ja noch keinen Rundfunk, geschweige denn Fernsehen!) Aber erst die Einspielungen vom März 1902 begründeten seinen internationalen Ruhm – und das trotz der mechanischen Sprechmaschine, wie sie damals üblich war. Direkter ging's nun wirklich nicht.

Die technischen Mängel halten die Menschen nicht davon ab, auch heute noch dem Sänger zu lauschen. Selbstverständlich versucht man schon seit einiger Zeit, mit den heutigen technischen Möglichkeiten aus den Platten – es liegen ca. 250 Stück davon vor – herauszuholen, was herauszuholen ist.

RCA bringt nun mit der Platte **Caruso, ein legendärer Sänger** (RL 11749) eine Platte heraus, die Aufnahmen aus den Jahren 1906 bis 1920 enthält (Caruso starb 1921). Zur Überspielung wurde eine komplizierte Elektronik

bemüht. Die Oberflächenabnutzung der alten Platten ist aber nicht das Hauptproblem, noch schlimmer sind die Resonanzen des Aufnahmetrichters. Daß die Aufnahmen mit allen möglichen, nur nicht mit der „genormten" Geschwindigkeit von 78 U/min gemacht wurden, ist dagegen geradezu einfach zu korrigieren.

Obgleich die Schallplatte immer noch weit von einer Hi-Fi-Qualität entfernt ist, muß man feststellen, daß sie doch sehr gut die Stimme und das Können des Sängers widerspiegelt. Kg.

Hi-Fi-Zubehör

Elektrisch leitfähige Plattenteller-Auflage

Schallplatten werden aus elektrisch isolierenden Stoffen hergestellt, deren spezifischer elektrischer Widerstand bei $0{,}5 \cdot 10^{16}\ \Omega \cdot$ cm liegt. Beim Herausnehmen der Platte aus der Hülle entsteht Reibungselektrizität; diese schnellstmöglich an das Plattenspielerchassis abzuführen, ist Aufgabe der **Canespa-Tronic-Plattentellerauflage** (Vertrieb: Jung-Fluidtechnik, 7505 Ettlingen).

Die Auflage besteht aus einer Matte mit ca. 30 cm Durchmesser aus leitfähigem Polyurethan-Weichschaum, der einen Widerstand unter $1\ k\Omega \cdot$ cm hat. Diese Matte wird statt der üblichen Gummiauflage auf den Plattenteller gelegt. Die Normaldicke beträgt 4 mm, außer dieser sind noch die Dicken 3 mm, 5 mm und 6 mm lieferbar – entsprechend der normalerweise vorhandenen Gummiauflage. Damit ist auch weiterhin der exakte vertikale Spurwinkel gewährleistet. Die 4-mm-Auflage hat eine Masse von 21 g.

Ein Betriebstest zeigte, daß die neue Plattentellerauflage das durch statische Aufladung hervorgerufene Anziehen von Staubteilchen verringert. Dies wurde von uns in diesem Maße nicht erwartet, da doch zwischen Vor- und Rückseite der Schallplatten ein bedeutender ohmscher Widerstand besteht.

Nicht vermeiden kann die neue Auflage die normale Ablagerung von Staub auf der Platte. Deshalb gilt weiterhin: Platte nur bei geschlossener Plattenspielerhaube abspielen und nach dem Abspielen nicht unnötig lange auf dem Plattenteller liegen lassen. Kg.

Hi-Fi-Neuheiten

„Lärm als Hobby" hieß die Arbeit, mit der Helmut Küster aus Kassel den Sonderpreis des Hessischen Kultusministeriums beim Wettbewerb **Jugend forscht** errang. Er stellte dabei fest, daß Lärm Gehör und Konzentrationsfähigkeit beeinträchtigt, daß nur 10 % der untersuchten Jugendlichen ein einwandfreies Gehör besitzen und daß die Gehörverluste bis zu 30 % insgesamt und 100 % bei einzelnen Frequenzen betragen. Als Hauptursache für starke Hörschäden wird Diskothekenbesuch angegeben, wobei tägliche mehrstündige Hintergrundmusik keine Gehörverluste, aber Konzentrationsschwäche hervorruft. Jugendliche, die häufig Kopfhörer benutzen, zeigen stärkere Gehörschäden als diejenigen, die keine Kopfhörer besitzen.

Stellavox, bisher bekannt als Hersteller professioneller *tragbarer* **Tonbandgeräte** und **Mischpulte**, stellt mit seinem TD 88 ein Studio-Magnettonlaufwerk vor, das alle Anforderungen an ein derartiges Gerät auch bei Batteriespeisung mit 24 $V_=$ erfüllt. Das Gerät faßt Bandspulen bis zu 36 cm Durchmesser.

Zur Funkausstellung in Berlin brachte Sennheiser eine im **Direktschnittverfahren** hergestellte **Demonstrationsplatte** heraus. Anlaß zur Herausgabe war die Premiere des besten Hi-Fi-Stereo-Kopfhörers von Sennheiser, des Unipolar 2000. Die Vorführplatte wird von der Firma gegen Überweisung einer Schutzgebühr von 10 DM auf das Postscheckkonto Hannover 934 89–302 abgegeben.

Bei BASF experimentiert man mit **Mehrschichtenbändern** inzwischen auch für Spulentonbandgeräte. Bei Compact-Cassetten wird dieses Band schon geraume Zeit mit gutem Erfolg für anspruchsvolle Aufnahmen eingesetzt.

Varioprojector nennt TEQ seine Lautsprecherboxen mit 50 W bis 70 W Nennbelastbarkeit, bei denen die **Hoch- und Mitteltonlautsprecher** in einer aufgesetzten Einheit **dreh- und schwenkbar** angeordnet sind. Von jedem Boxenstandort aus läßt sich damit die jeweilige Hörposition exakt anpeilen.

Türme nun auch vom Marktführer

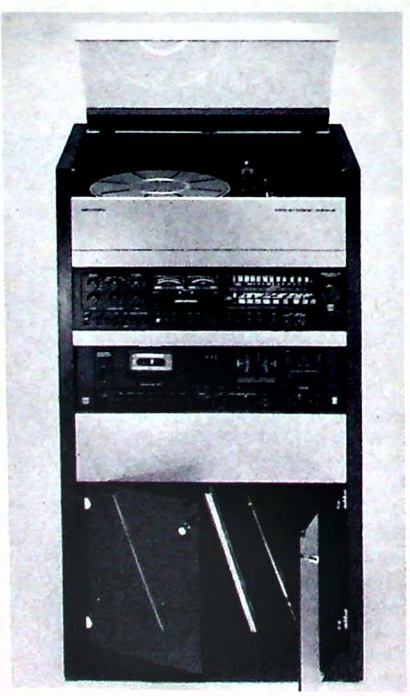
Jetzt glaubt auch der Marktführer Grundig, daß mit Hi-Fi-Türmen etwas zu verdienen ist: Mit seinem „Super HiFi Compact-System 10" und dem „Super HiFi Compact-System 20" (*Bild*) bringt die Firma Turmregale mit Zentralverkabelung auf den Markt, die je nach Geräte-Ausstattung voraussichtlich zwischen 2300 DM und 3300 DM – allerdings ohne Lautsprecher – kosten werden.

Zum System 10 gehören wahlweise der Receiver R 25 oder R 235 sowie der Plattenspieler PS 1010 und das Hi-Fi-Kassettendeck CNF 250.

Das System 20 kann wahlweise mit den Receivern R 25, R 35 oder R 45 bestückt werden. Weitere Komponenten sind der direkt angetriebene Plattenspieler PS 1020 und schließlich das Kassettendeck CNF 350, dessen elektronische Zählwerkanzeige auch als Uhr dienen kann. Offensichtlich sind die Plattenspieler und Kassettenrecorder japanischer Provenienz.

Die beiden Turmregale benötigen eine Standfläche von nur 60 cm x 43 cm, sie haben schwarzes Esche-Dekor mit metallfarbenen Frontblenden.

Kg.



Das neue „Super HiFi Compact-System 20" von Grundig

Die Werkstatt Tonstudio- und Elatechnik in Wedesbüttel/Meine baut angelieferte **Tonbandlaufwerke auf mehrere Spuren** um, z. B. 1/4-Zoll-Geräte auf 2 oder 4 Spuren, 1/2-Zoll-Geräte auf 4 oder 8 Spuren, 1-Zoll-Geräte auf 8 oder 16 Spuren und 2-Zoll-Geräte auf 16, 24 oder 32 Spuren. Auch neue, umgerüstete Maschinen können geliefert werden. Die Firma bietet außerdem extrem lineare Leistungsendstufen mit 150 W pro Kanal und einen Vorverstärker mit hochwertigem Entzerrervorverstärker an. Das weitere Lieferprogramm umfaßt Musiksynthesizer (PPG), Mischpulte (RSD) und ein digitales Echogerät (Lemon).

Einen „**Anti-Kopfhörer**" liefert Bilsom International mit seinen wie Kopfhörer aussehenden Gehörschutzkapseln. Die schaumstoffgefüllten Dichtungsringe und die mit Schaumstoff und spezieller Lärmschutzwatte gefüllten Kunststoffmuscheln stellen eine gute Dämmwirkung sicher. Gehörschutzkapseln sollen bei Schallpegeln zwischen 105 und 120 dB getragen werden, bei niedrigeren Pegeln genügt der Einsatz von Lärmschutzwatte oder Kunststoffstöpseln.

Zwei **neue Mikrofone** bringt Dual auf den Markt, und zwar ein dynamisches unter der Bezeichnung MD 302 mit einer Empfindlichkeit von 0,35 mV/Pa sowie ein Elektret-Kondensatormikrofon unter der Bezeichnung MC 314. Das Kondensatormikrofon hat eine Empfindlichkeit von 0,45 mV/Pa, sie ist um 10 dB reduzierbar.

Sony hat auf die Forderung nach **Lizenzgebühren** für das Elcaset-System **verzichtet**, um damit zusätzliche Kassettenhersteller für das neue System zu gewinnen. Sinn und Zweck ist natürlich ein Stimulans für das sehr träge anlaufende Elcaset-Geschäft.

Die von Maxell für Bänder von Tonbandkassetten angewandte **Epitaxial-Beschichtung** führt die Firma nun auch **bei** ihren **Tonbändern für Spulengeräte** ein. Diese Beschichtung sorgt für eine hohe Empfindlichkeit und Übersteuerungsfestigkeit bei tiefen und mittleren Frequenzen, während an der guten Wiedergabe der hohen Frequenzen das Kobalt-Ferrit maßgeblich beteiligt ist. Gerade für Live-Aufnamen, bei denen plötzliche, unerwartete Pegelspitzen nicht auszuschließen sind, empfiehlt der Hersteller das UD-XL-Spulentonband. Das Band ist rückseitenbeschichtet, Carbon-Partikel verringern Gleichlaufschwankungen und verringern Modulationsrauschen und Kopiereffekte. Das Vorspannband ist so ausgerüstet, daß es den Tonkopf reinigt.

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Emile Berliner und sein Gramophon

Von einem Erfinder erwartet der Laie immer, daß er, sozusagen ganz spontan, etwas vorher noch nie Dagewesenes hinstellt. Und so möchte man auch den Erfinder der Schallplatte sehen, wie einen Menschen, bei dem der göttliche Funke eine einzige Idee hervorgebracht hat, die wie ein Funke, der einen Steppenbrand ausgelöst hat, sich ausbreitet und nach und nach die ganze Welt erfaßt.

Wenn wir die Schallplatte heute als Medium werten und dabei daran denken, daß viele, viele Titel in Millionen Exemplaren vervielfältigt werden, dann fragen wir uns, ob der Mann, der die erste Schallplatte geschaffen hat, mit solch einem Funken das ausgelöst hat. Eine rückschauende Betrachtung wird uns zeigen, daß es ganz anders war, daß mühsame Arbeit erforderlich war, bis von einer Aufnahme eine größere Zahl von Platten gepreßt werden konnten. Auch von denen, bei den der Funke gezündet hat, sind diejenigen ganz selten, die eine spontan hervorgebrachte Idee auch in die Tat umsetzen konnten. Als Beispiel dafür haben wir bereits Charles Cros kennengelernt. Meist wird eine neuartige Maschine oder ein neuartiges Gerät funktionierend erst hervorgebracht in der Auseinandersetzung mit dem bereits Vorhandenen.

Der Wunsch, bestehende Patente zu umgehen, bringt oft erst die Lösung eines Aufgabenkomplexes, wobei die konzentriert gestellte Aufgabe bereits der halbe Weg zur Lösung ist. Wir sprechen, auf diese Arbeitsweise Rücksicht nehmend, heute von „Entwicklern" und erst dann von Erfindern, wenn bei diesen Entwicklungen Erfindungen im Sinne von Patenten herauskommen. Der Erfinder ist fast immer ein Entwickler, das geht schon aus jeder guten Patentschrift hervor, die einleitend zusammenfassen muß, was der Stand der Technik zum Zeitpunkt der Erfindung war, und dann inwieweit die Erfindung eine Neuheit ist. Betrachten wir die Entstehung der Schallplatte, besonders auch im Spiegel der ersten Patentschriften, so werden wir feststellen, daß ihr Erfinder Emile Berliner, (*Bild 50*) ein solcher Entwickler war, der systematisch von Patent zu Patent sie technisch zu dem gemacht hat, von dem ausgehend der Funke für das Medium zündete und auf dieses bezogen einen Weltbrand ausgelöst hat.

Bild 50. Emile Berliner (1851-1929), Vater der Schallplatte

Wer war dieser Emile Berliner?

Emil Berliner war von Geburt und Erziehung ein Deutscher. Der 1851 in Hannover als viertes Kind des Kaufmanns und „Schriftgelehrten" Samuel Berliner Geborene wuchs in einem gutbürgerlichen Elternhaus auf. Frühzeitig soll sich bei ihm eine Vorliebe für Musik entwickelt haben, wahrscheinlich von der Mutter angeregt, einer geborenen Friedmann aus Cuxhaven. Im Alter von 14 Jahren machte er die Abschlußprüfung der Samson Schule in Wolfenbüttel. So schnell wie möglich mußte er einen Beruf ergreifen, um zum Unterhalt der inzwischen auf 11 lebende Geschwister angewachsenen Familie beizutragen. [32]

Er war auf verschiedenen Gebieten tätig, u. a. auch in einer Druckerei, was sicher einen gewissen Einfluß, zumindestens als Anregung, auf seine späteren Entwicklungen zur Vervielfältigung von Schallplatten gehabt haben dürfte. 1870, im Alter von 19 Jahren, ließ er sich von Nathan Gotthelf, einem guten Bekannten der Familie Berliner, in das ihm als Land der unbegrenzten Möglichkeiten gepriesene Amerika mitnehmen. Gotthelf hatte ein Ladengeschäft in Washington, in dem er Berliner beschäftigte, der sich bald zu seinem Vornamen Emil ein „e" zulegte.

Dessen unruhiger Geist ließ ihn schon nach kurzer Eingewöhnungszeit die verschiedenartigsten Tätigkeiten ausprobieren. Die Wende zum Erfinder kam 1876. Amerika hatte eine Jahrhundertfeier; aus deren Anlaß gab es eine große Ausstellung in Philadelphia. Dort war das Telefon von Alexander Graham Bell – den wir in seiner späteren Tätigkeit als Gründer des Volta-Laboratoriums schon kennengelernt haben – die Sensation, so sensationell,

Bild 51. Joseph Berliner (1858-1935), Gründer der Deutschen Grammophon-Gesellschaft

daß der Kaiser von Brasilien nach einer Vorführung ausrief: „Mein Gott, es funktioniert!"

Berliner, der sich in Abendkursen Grundkenntnisse in Elektrotechnik verschafft hatte, war fasziniert und stürzte sich in Experimente. Am 14. April 1877 reichte er – wie schon erwähnt – sein Caveat beim Patentamt in Washington ein; von der Bell-Gesellschaft als Kampfmittel gegen die konkurrierende Western Union aufgekauft, machte es ihn für einige Zeit zum wohlhabenden Mann. Das Mikrofon mit dem „wackelnden Metallkontakt", als Patent 1891 erst erteilt, wurde übrigens viel später noch einmal aufgehoben, weil diese Erfindung von Philipp Reis vorweggenommen war, im Gegensatz zu Edison, der „wackelnde *Kohle*kontakte" hatte, aber das so auch nicht erkannt hatte.

Übrigens war auch ein anderer berühmter Deutscher auf dieser Ausstellung so fasziniert von Bell's Telefon, daß er, wieder in Berlin, den Generalpostmeister Stephan für die neue Erfindung interessierte. Es war Emil Rathenau, der spätere Gründer der Deutschen Edison Gesellschaft, heute AEG. Er wurde 1880 „ermächtigt, wegen Benutzung der Fernsprechanlagen, welche von der Reichspostverwaltung in Berlin angelegt werden, mit den Teilnehmern aus dem Kreis des Publikums die erforderlichen Verhandlungen zu führen und die entsprechenden Verträge vorbehaltlich der Genehmigung abzuschließen". [33]

Ein mühevoller Auftrag, der durchgeführt wurde, bis das erste Berliner Fernsprechamt 1881 seinen Dienst aufnahm. Die Telefone lieferte Werner von Siemens. Dies zeigt, wie damals einige wenige, immer dieselben Ingenieure und Erfinder die sogenannte Schwachstromtechnik in Amerika und Europa befruchteten.

E. Berliner kam 1881 nach Deutschland und gründete in Hannover mit seinem Bruder Joseph (Bild 51) die „J. Berliner Telephonfabrik", die erste Fabrik nur für Fernsprecher in Europa. (Jahre später wird dort die Wiege der Deutschen Grammophon Gesellschaft stehen.) Nachdem er so für seine Geschwister eine Existenzgrundlage geschaffen hatte, – der Vater lebte nicht mehr – zog es ihn wieder zu neuen Taten nach Amerika.

1887 war von dem Telefonerfinder Bell und seinen Mitarbeitern die Schallaufzeichnung wieder in Fluß gebracht worden. Darüber schrieb die Presse. Das regte auch Berliner an, mit seinen bei der Schallwandlung für den Fernsprecher gesammelten Erfahrungen sich an dem Rennen um die beste Schallaufzeichnung zu beteiligen. Als beratender Mitarbeiter der Bell Gesellschaft versuchte er, diese dafür zu interessieren, doch ihr Hauptanliegen war die Einführung des Telefons in ganz Amerika. Deshalb machte er sich von der Bell Gesellschaft frei und fing selbständig an, wie 10 Jahre vorher mit dem Fernsprecher, sich mit der Schallaufzeichnung zu beschäftigen. Mit dem Rest des Geldes vom Mikrofon richtete auch er sich ein Laboratorium ein.

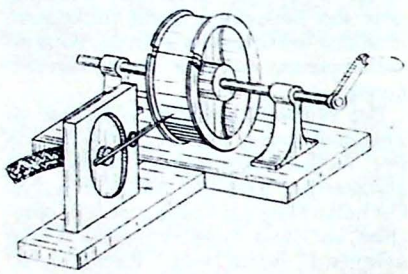


Bild 52. Das war die erste Aufnahme- und Wiedergabeapparatur von Berliner, wie er sie in der Einleitung seiner Patentschrift von 1887 beschreibt

Am Anfang seiner Entwicklungen stand der Phonautograph von Scott, den er in seinem Wohnort Washington eingehend an einem betriebsfähigen Modell in der Shmithsonian Institute studieren konnte. Wahrscheinlich kannte er auch Scotts Patentschrift [34]. Seine Begeisterung für die Seitenschrift, die ja wirklich wie eine Schrift aussah, wurde sicher noch verstärkt durch die Tatsache, daß das Grundpatent für die Tiefenschrift Edison, seinem Mikrofonkonkurrenten, gehörte. Seine ersten Experimente waren so aussichtsreich, daß er schon am 26. September 1887 sein erstes Patent anmeldete, das unter anderem eine funktionierende Lösung für die Herstellung einer Schallplatte enthielt. [35] Wie er angefangen hatte, das geht gut aus dem ersten Teil dieser Patentschrift hervor (*Bild 52*). Er nahm nämlich die Tonschwingungen auf eine um eine *Walze* gelegte Folie (z. B. mit Lampen- oder Kienruß geschwärztes Papier) auf, durch Freikratzen einer Tonspur in einer Schraubenlinie.

Diese „Master"-Aufnahme wurde mit Schellack fixiert und diente dann abgewickelt als Fotovorlage. Er fand in Washington einen Galvanoplastiker, Maurice Joyce, der ihm aus dieser Vorlage auf einem gleichgroßen Blechstreifen eine Fotogravur herstellte. Die Tonspuren erschienen dabei als Furchen gleichmäßiger Tiefe in dem Blech. Für die Wiedergabe wurde das Blech, wie vorher der Papierstreifen, um die Walze gebogen, wobei sorgfältig darauf geachtet werden mußte, daß jede Rille an der Stoßstelle fugenlos fortgeführt wurde. Dieselbe Schalldose wie für die Aufnahme verwendet, vielleicht mit einer anders verrundeten Nadel, diente auch der Wiedergabe. Die in der geätzten Furche geführte Nadel trieb die Membran für die Tonwiedergabe an.

Was zur Aufnahmemethode von Scott von Berliner dazugekommen war, stammte in der Idee von Charles Cros, doch Berliner setzte seine Gedanken in die Tat um. Cros hatte eigentlich nur eine definierte Aufgabe gestellt, ohne ein praktisches Beispiel, wie z. B. das im ersten Teil des Berliner'schen Patentes gebrachte. Der Inhalt des von Cros hinterlegten Briefes hätte – ohne Lösung – für eine Patentschrift nicht ausgereicht!

Wir dürfen Berliner glauben, wenn er am 12. November 1887 in „The Electrical World" beteuert, daß ihm die Cros'sche Veröffentlichung erst drei Monate nach seiner Patentanmeldung durch eine Zuschrift bekannt geworden ist. Das war kein Wunder, denn selbst das seine Erfindung prüfende Patentamt soll diese Veröffentlichung nicht gekannt haben, eine Veröffentlichung, die erst nach der Erfindung von Berliner allgemein zur Kenntnis genommen wurde.

Die in der zweiten Hälfte seines Patentes [35] angegebene Fortbildung der Erfindung trägt schon mehr Berliner's eigene Handschrift. Er ging dort auf eine plane Scheibe als Tonträger über, also auf die Platte. Als Aufnahme-Material wählte er berußtes Glas, und obwohl auf Glas der Schreibstichel schon leicht gleitet, ölte er die Oberfläche noch vor dem Aufbringen der undurchsichtigen Rußschicht ein, um ein noch besseres Gleiten zu erreichen. Die ebene Platte ließ sich leichter für die Galvanoplastik fotografieren; er schlug sogar Kontaktkopie vor.

Das alles war keine Papiererfindung, sondern das Ergebnis von Experimenten. Seine nach diesem Verfahren hergestellten Platten waren vorführfähig. Gerne nahm er eine Einladung des Franklin-Instituts in Philadelphia zu einem Experimentalvortrag an. In einem überfüllten Saal findet der Vortrag am 16. Mai 1888 statt. Mit Staunen verfolgen die Teilnehmer der Veranstal-

tung, wie nach Berliner's Erklärungen sein Mitarbeiter Werner Süß, einstmals Schüler von Prof. Bunsen an der Universität in Heidelberg, eine Metallplatte auflegt, an der Handkurbel dreht und laut der „Yankee Doodle" ertönt. Stürmischer Beifall!

Sein Wiedergabegerät hat Berliner als „Gramophone" angekündigt, übersetzt etwa „Schreibtöner" oder, wie er sagte, „sound of letters". Das bei der Vorführung benutzte Modell (*Bild 53*) ist schon weitgehend Vorbild für das später auf den Markt gebrachte erste Gerät (*Bild 54*). Erstmalig werden Schalldose (*Bild 55*) und Trichter nur von der Rille geführt. Dies war möglich geworden, weil die bei der Transversalschrift in der Tiefe nicht modulierte Tonspur im galvanoplastischen Prozeß als Furche mit einer diese Führung sichernden, konstanten Tiefe hergestellt werden konnte.

Der Phonograph und auch die Platte von Bell und Tainter brauchten einen zusätzlichen Vorschubmechanismus, der die Schalldose mit Hörschläuchen oder Trichter entsprechend der Rillensteigung weiterschob. Die in der Tiefe moduliert in Wachs geschnittene Tonspur besaß keine ausreichenden Führungseigenschaften, weil bei dieser Aufzeichnungsart der Schreibstichel nicht genügend tief in das Wachs eindringen konnte. Außerdem war die Spur in Metall – das Material von Berliners ersten Platten – viel widerstandsfähiger gegen seitliche Belastung als die in Wachs.

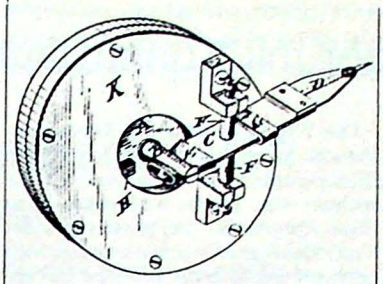


Bild 55. Die Schalldose des Spielers von Bild 53

Für die Premiere, die erste öffentliche Vorführung einer Schallplatte, hatte Berliner schon ein erstaunlich vielseitiges Programm zur Verfügung. An jenem Abend wurden folgende Platten gespielt:

1. **Baritone: Yankee Doodle; Baby Mine; Nancy Lee.**
2. **Cornet Solo.**
3. **Tenor Baritone: Tar's Farewell.**
4. **Soprano: Home Sweet Home; Annie Laurie.**
5. **Baritone: A Wandering Minstrel I.**
6. **Recitation: Declaration of Indepence. (Aufgesprochen von Berliner selbst).**

Ein echtes Unterhaltungsprogramm, das zeigt, welches Ziel Berliner im Endeffekt vorschwebte.

An dem Tage, da Berliner die auf fotogalvanoplastischem Weg hergestellten Platten vorführte, waren sie auch schon veraltet und museumsreif. Tatsächlich wird eine solche Platte als wertvolle Reliquie im Museum aufbewahrt. Einen Tag vor seinem Vortrag hatte Berliner beim Patentamt in Washington sein zweites Patent eingereicht. So konnte er patentrechtlich geschützt bei seinem Vortrag bereits die darin offenbarte Neuentwicklung ankündigen.

Seine neue Aufnahmemethode [37], [38] vermied den Fotoprozeß. Noch einmal machte sich seine kurze Tätigkeit im Druckgewerbe bemerkbar. Er wandte nämlich das Verfahren zur Herstellung einer Radierung auf die Schallplatte an. Bei der Radierung geht man bekanntlich von einer ätzbaren Metallplatte aus, die durch einen dünnen Wachsüberzug vor dem Angriff von Säure geschützt ist. In diese dünne Wachsschicht wird die Zeichnung mit einer feinen Nadel eingeritzt, und entsprechend der Zeichnung das Metall für den Angriff von Säure freigelegt. Im Säurebad erscheint sie dann als vertiefte Gravur im Metall.

Diese Methode übernahm Berliner für die Herstellung seiner Schallplatte, indem er durch die im Rhythmus der Tonschwingungen hin- und herschwingende „Nadel" die Tonspur, wie die Zeichnung des Radierers in eine wachsbeschichtete, rotierende *Metall*platte „kratzen" ließ.

(Fortsetzung folgt)

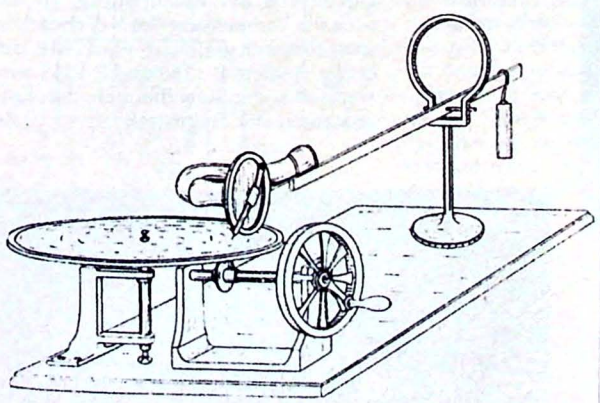


Bild 53. Mit diesem ersten Plattenspieler trat E. Berliner am 16. Mai 1888 erstmalig mit seinen Metallschallplatten an die Öffentlichkeit

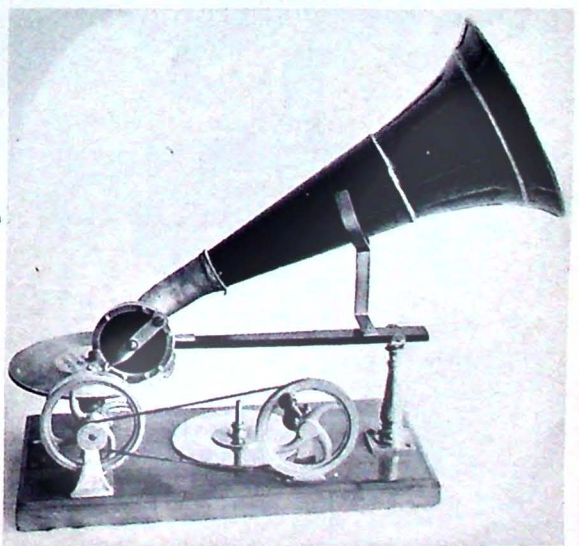


Bild 54. ▶
Das ist der erste Plattenspieler, der serienmäßig hergestellt wurde (Modell von 1890). Foto: Deutsches Museum München

Farbfernsehempfänger mit Kontrastautomatik

Mitte Januar stellte Loewe-Opta eine neue Farbfernsehgeräte-Serie vor. Sie ist mit der 20-AX-HiBri-Farbbildröhre bestückt, die in der Spitzenaussteuerung eine um (meßtechnisch) 70% größere Helligkeit hat als bisherige Farbbildröhren. Diese Helligkeitsreserve bot nun die Möglichkeit, zusätzlich eine Kontrastautomatik einzubauen, die dafür sorgt, daß der Kontrast, d. h. das Verhältnis der maximalen zur minimalen Helligkeit des Bildes, in einem gewissen Bereich von der Umfeldhelligkeit unabhängig bleibt. Dazu ist jedoch erforderlich, daß der Kontrast nicht bereits im dunklen Raum auf den maximal möglichen Wert eingestellt wird, weil dann zum Nachregeln kein Spielraum mehr ist.

Neu sind derartige automatische Kontrastregelungen allerdings nicht. Bereits in der Schwarzweiß-Zeit wurden entsprechende Empfänger angeboten, und auch auf der Funkausstellung 1977 war eine automatische Ausgleichsschaltung für Kontrast und Farbe in einem Farbportable eines ausländischen Herstellers zu sehen.

Die Wirkungsweise der Kontrastautomatik zeigt *Bild 1*. Die drei linken Bilder wurden von einem Gerät mit, die rechten von einem Empfänger ohne diese Automatik – bei jeweils gleicher Umfeldhelligkeit – aufgenommen. Man erkennt, wie sich der Kontrast mit zunehmender Umfeldhelligkeit (von oben nach unten) bei dem Gerät ohne Kontrastautomatik stark verringert, während er bei dem anderen Empfänger praktisch gleichbleibt. Mit der Kontrastautomatik sind bei Loewe-Opta die 66-cm-Tischgeräte der Typenreihen CT 5033, CT 5069 U, CT 5067 U, CT 5167 U, CT 5161 U, CT 5163 U und CT 5171 U ausgerüstet.

Der Einsatz der HiBri-Röhre bietet aber noch einen weiteren Vorteil. Betreibt man diese Röhre so, daß sich die gleiche Bildhelligkeit ergibt wie mit den bisherigen Farbbildröhren, dann wird dazu ein um etwa 40% geringerer Strahlstrom benötigt. Dieser niedrigere Strahlstrom hat dann aber auch einen kleineren Leuchtfleck-Durchmesser und damit ein schärferes Bild (bei gleicher Helligkeit wie bisher) zur Folge. Außerdem lassen sich auf diese Weise etwa 10 W Leistung einsparen.

Schaltung der Kontrastautomatik

In *Bild 2* ist die Schaltung der (abschaltbaren) Kontrastautomatik in den Loewe-Opta-Farbgeräten dargestellt. Die Kontrasteinstellung erfolgt durch eine veränderbare Gleichspannung, deren Höhe die Verstärkung des Y-Verstärkers in der IS TBA 560 C bestimmt. Mit dem Regler P 1927, der am Gerät zugänglich ist, läßt sich der Kontrast manuell (in Stellung „Hand" des Schalters S 1) einstellen. Aber auch bei eingeschalteter Automatik (in Stellung „Aut." von S 1) ist damit noch in gewissen Grenzen (etwa 30%) eine Anpassung an den persönlichen Geschmack möglich.

Als Sensor für die Umfeldbeleuchtung dient der Fotowiderstand R 1350 (RPY 58 A), der auf der Frontseite des Gerätes in der Nähe der Bildröhre angeordnet ist. Sein Widerstandswert und damit auch die am Verbindungspunkt von R 1350 und R 1353 abgegriffene Gleichspannung ändert sich in Abhängigkeit von der Beleuchtung, so daß auch die Verstärkung des Y-Verstärkers entsprechend gesteuert wird. Mit den beiden Reglern P 1350 und P 1351 wird werkseitig der Regelbereich der Kontrastautomatik eingestellt. Ra.

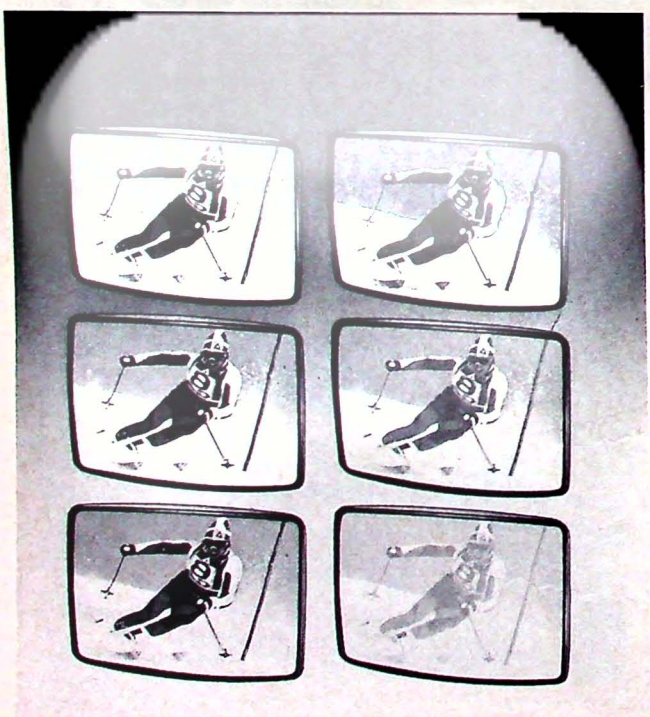


Bild 1. Wirkungsweise der Kontrastautomatik. Links: Gerät mit Kontrastautomatik, rechts: Gerät ohne Kontrastautomatik

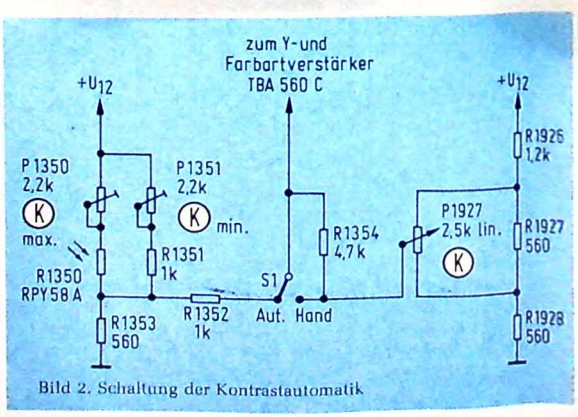


Bild 2. Schaltung der Kontrastautomatik

Horst Pelka

Wenn ein neues Programm geschrieben wird oder ein vorhandenes Programm neu eingegeben wird, kann es natürlich immer wieder zu Fehlern kommen, seien es logische Fehler, oder auch nur Fehler bei der Eingabe der Daten. Bei der Fehlersuche wird man daher so vorgehen, daß man das Programm in Einzelschritten verfolgt.

Praxis mit Mikroprozessoren

18. Teil

„Hardware"-Hilfen bei der Fehlersuche

Man betätigt hierzu den Schalter „Einzelschritte" (single step), vergleicht die bei den Adressen erscheinenden Daten mit dem Programm und schaltet mit der Taste „Step" um einen Schritt weiter. Hat man den Fehler gefunden und das Programm zunächst nur in das CMOS-RAM eingeschrieben, kann man mit direktem Speicherzugriff diese eine Stelle verbessern. Liegt das Programm in einem PROM vor, so muß natürlich das PROM gelöscht und neu programmiert werden.

Manchem ist es lästig, für jeden Schritt die Taste „Step" drücken zu müssen, sondern er möchte beispielsweise im Sekunden- oder 2-Sekunden-Takt einen automatischen Durchlauf des Programms haben. Dies ist mit einem zusätzlichen Schalter nach *Bild 53* möglich, der im eingeschalteten Zustand die IS-Anschlüsse 9 und 13 miteinander verbindet. Wem es zu schnell geht, kann sich dort mit einem zweipoligen Schalter durch Zuschalten einer Kapazität parallel zum 68-µF-Kondensator die Zeitkonstante nach Wunsch einstellen. Beim Ausschalten dieses automatischen Taktes ist zu beachten, daß das Monoflop noch jeweils um einen Schritt weitergeht, da der Auftastimpuls, welcher zur Weiterschaltung benutzt wird, bereits den Kippvorgang ausgelöst hat. Man muß also den Schalter um einen Schritt früher ausschalten, wenn man wieder auf Einzelschritte übergehen will.

Das Verfolgen eines Programms in Einzelschritten ist häufig sehr zeitraubend, wenn im Programm (siehe Bild 47) Zeitschleifen eingebaut sind. Bei einer Taktzeit von 0,5 µs werden natürlich solche Zeitschleifen in einer relativ kurzen Zeit abgearbeitet. Im Sekundentakt würde aber eine solche Zeitschleife von 5x256x256 Schritten, die normalerweise einige Sekunden dauert, ca. 90 Stunden in Anspruch nehmen. Hier sieht man deutlich die Grenzen des Einzelschrittverfahrens. Es ist hier besser, eine andere Methode anzuwenden.

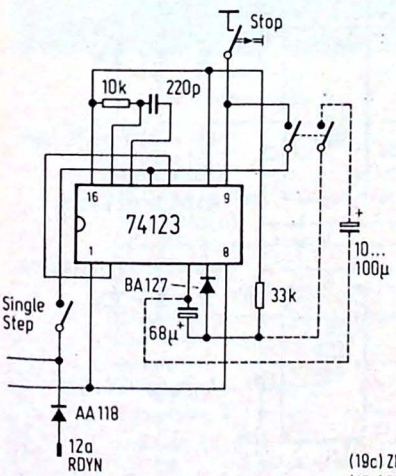


Bild 53. Auszug aus Schaltung nach Bild 3. Hinzugekommen ist der zweipolige Schalter, der mit gestrichelten Leitungen angeschlossene Elektrolytkondensator und die untere Diode AA 118

Setzen von Haltepunkten mittels „Hardware"

Sowohl mit „Software" als auch mit „Hardware" ist es möglich, das Programm an einer bestimmten Stelle zum Anhalten zu bringen. Solche Stopstellen nennt man im englischen Sprachgebrauch „Break points". Als Kriterium für die Unterbrechung kann entweder die Adresse oder auch bestimmte Daten herangezogen werden. In Teil 3, Bild 17, war eine Zusatzschaltung zur Anzeige der Daten einer vorgewählten Adresse im Betrieb gezeigt. Es erscheint immer dann am Anschluß ZF 2 (17 c) ein negativer Impuls, wenn die auf dem Datenbus befindliche Adresse mit der am Datenschalter eingestellten Adresse übereinstimmt. Dieser Impuls setzt ein Flipflop (*Bild 54*), dessen Ausgang über eine Diode AA 118 und den geschlossenen Schalter BP über die RDYN-Leitung den Mikroprozessor anhält. Mit der Taste „L" kann das Flipflop wieder rückgesetzt werden.

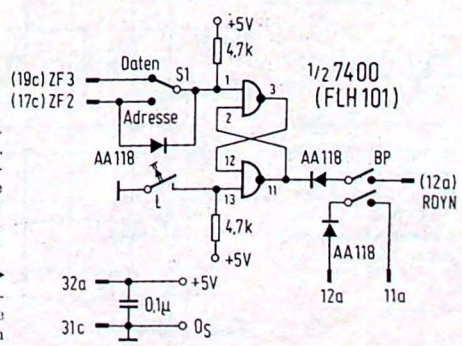


Bild 54. ▶ Zusatzschaltung zum Anhalten des Mikroprozessors bei einer vorgewählten Adresse oder bei vorgewählten Daten

Häufig ist es günstiger, das Programm nicht bei einer bestimmmten Adresse, sondern bei bestimmten Daten-Bytes anzuhalten. Daher ist ein Umschalter zwischen Haltepunkten bei Adressen und Haltepunkten bei Daten vorgesehen.

Die kleine Zusatzschaltung nach *Bild 55* kann irgendwo auf einer Platine mit untergebracht werden. Durch die busartige Verdrahtung über die Rückwandplatine sind die erforderlichen Leitun-

---

Bauteileliste für Bild 53

1 einpoliger oder doppelpoliger Schalter
1 Elektrolyt-Kondensator (Tantal-Perle) 10...100 µF (je nach gewünschter Taktzeit)
1 Diode AA 118 (Siemens AG)

für Bild 54

1 Baustein 4 NAND-Glieder mit zwei Eingängen FLH 101 (Siemens AG)
3 Germanium-Dioden AA 118 (Siemens AG)
1 Keramik-Kondensator 0,1 µF 63 V = B37449 – A6104 – S2
2 Widerstände 4,7 kΩ
1 zweipoliger Schalter
1 einpoliger Umschalter
1 einpolige Taste

für Bild 55

2 4-Bit-Komparatoren HEF 4585 (Valvo, NSC)
1 Keramik-Kondensator 0,1 µF 63 V = B37449 – A6104 – S2
8 einpolige Umschalter (nur bei Bedarf, wenn Schaltung nicht auf Modul für direkten Speicherzugriff untergebracht wird)

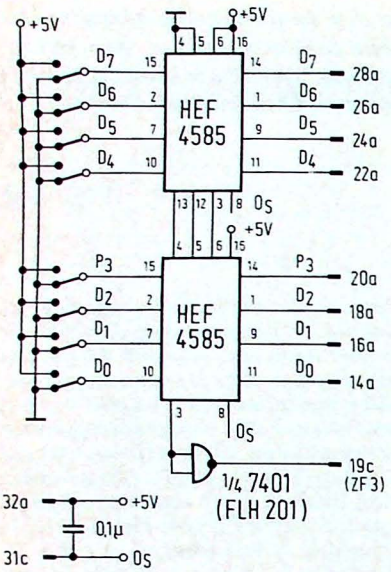


Bild 55. Komparator zum Vergleich der an den Datenschaltern eingestellten und über den Datenbus laufenden Daten. Bei Koinzidenz liegt am Anschluß ZF 3 (19c) L-Signal

gen an jedem Modul verfügbar. Es soll noch darauf hingewiesen werden, daß die Leitungen ZF 2 und ZF 3 mit Hand verdrahtet werden müssen.

Zusätzlich zur Schaltung nach Bild 17 muß noch ein Komparator für die Daten eingebaut werden. Dazu sind lediglich zwei Komparatoren HEF 4585 erforderlich; der Inverter unten im Bild ist beim Baustein 7401 nach Bild 17 noch übrig.

Da die Sample-Schaltung für die Anzeige (siehe Bild 3) vom Anschluß 17c ihr Signal bekommt, muß über eine Diode AA 118 der Impuls bei Gleichheit der an den Datenschaltern eingestellten und über den Datenbus laufenden Daten von 19c nach 17c (Aktiv-Low) geführt werden.

Die Komparatoren 4585 sind dem Baustein 8212 „parallel"-geschaltet. Dies ist auch richtig, da bei direktem Speicherzugriff der 8212 als elektronischer Schalter fungiert, während im Betrieb die Komparatoren den Vergleich zwischen den an den Adreß- und Datenschaltern eingestellten und im Betrieb sich ständig ändernden Adressen und Daten vornehmen. Der Verfasser hat diese Schaltung auf dem Modul für direkten Speicherzugriff mit untergebracht, so daß die Datenschalter mitbenutzt werden.

Soll der Prozessor bei einer bestimmten Adresse oder bei einem bestimmten Dateninhalt angehalten werden, so wird nach Wahl am Schalter S_1, ob Adresse und Daten den Stop auslösen, der Schalter BP geschlossen und das Flipflop durch Drücken der Taste L rückgesetzt. Der Prozessor hält dann bei der gewünschten Adresse oder den gewünschten Daten an. Adresse und Daten werden am Anzeigemodul angezeigt. Da die CMOS-Komparatoren eine Verzögerung bis zu 600 ns pro Baustein haben können, das Ready-Signal aber noch im T_1-Zyklus auf L gehen muß, ist es in jedem Fall erforderlich, mit einem Wait-Zyklus (Verbindung von Anschluß 12a mit 11a über eine Diode) zu arbeiten. Wenn wegen langsamer Speicherbausteine in der Speicherplatine diese Verbindung bereits vorhanden ist, kann sie in Bild 54 entfallen. Es genügt dann ein einpoliger Schalter für BP.

Spannungsüberwachung mit LED-Grenzwertanzeige

Der Mikroprozessor und die anderen Bausteine benötigen konstante Speisespannungen, die nicht mehr als 5 % von den Sollwerten abweichen dürfen. Normalerweise erfüllt das Netzteil diese Anforderungen. Im Störungsfall ist es aber nicht immer leicht mit einem normalen Zeigerinstrument einen Fehler zu erkennen, nämlich z. B. dann, wenn eine Brummspannung überlagert ist. Ferner kommt es nicht selten vor, daß beim Erweitern des Mikrocomputers einmal doch die Stromergiebigkeit der +5 V überschritten werden, wenn man auch noch die externen LED-Anzeigen usw. davon speist. In beiden Fällen schafft man sich einen raschen, zuverlässigen Überblick mit einer LED-Grenzwertanzeige nach *Bild 56*, die auch Wechselstromanteile mit erfaßt. Als Meßglied dient der Fensterdiskriminator TCA 965, der die am Anschluß 8 liegende Spannung mit der durch die Spannungsteiler R1/R2 und R3/R4 heruntergeteilten Referenzspannung (6 ±0,5 V) vergleicht. Da die Referenzspannung von Exemplar zu Exemplar schwankt, müssen die Teilerwiderstände entweder individuell ausgemessen werden, oder die genaue Anzeige muß mit einem Digitalvoltmeter und Einstellreglern justiert werden. Anschluß 2 zeigt L-Signal unterhalb, Anschluß 13 innerhalb und Anschluß 14 oberhalb des Fensters, welches durch die an Anschluß 7 (untere) und 6 (obere) liegende Spannung gebildet werden. L-Signal läßt die über die Vorwiderstände von 560 Ω angeschlossenen Lumineszenzdioden aufleuchten.

Um die 12 V mit der Referenzspannung besser vergleichen zu können, wird sie mit dem Spannungsteiler 8,2k/2,7k auf 2,97 V heruntergeteilt.

(Fortsetzung folgt)

Bauteileliste für Bild 56

3 Fensterdiskriminatoren TCA 965 (Siemens AG)
6 Lumineszenzdioden LD 30 (Siemens AG)
3 Lumineszenzdioden LD37 (Siemens AG)
3 Widerstände 100 Ω
6 Widerstände 560 Ω
5 Widerstände 2,7 kΩ
2 Widerstände 4,7 kΩ
1 Widerstand 8,2 kΩ
3 Widerstände 10 kΩ
2 Widerstände 12 kΩ
2 Widerstände 22 kΩ
6 Einstellregler 1 kΩ

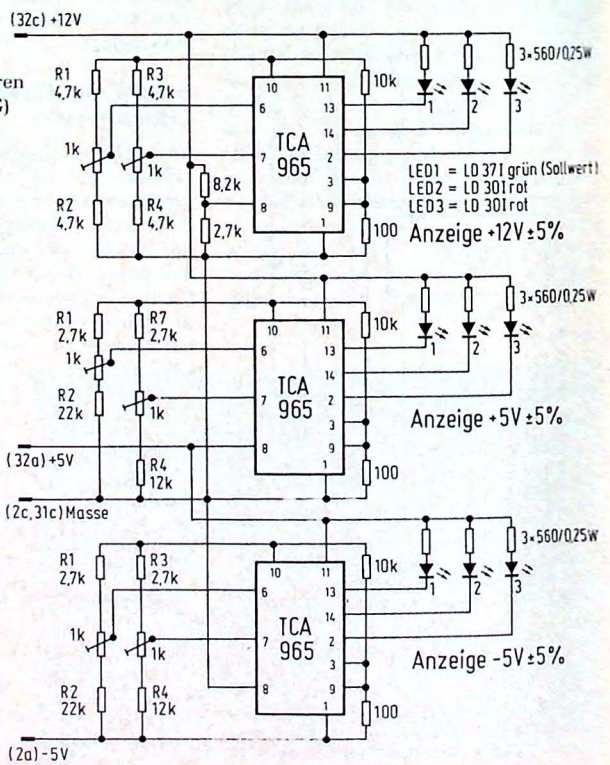


Bild 56. Schaltung zur Spannungsüberwachung der +12 V, +5 V und −5 V-Versorgungsspannungen mit Grenzwertanzeige

Wilfried Schmitten

Bei Modellfernsteuerungen ist Energie, sprich Akku-Kapazität, meist Mangelware. Es liegt daher nahe, bei der Drehzahlregelung z. B. von Schiffsmotoren nicht unnötig Leistung zu „verbraten", sondern – ähnlich wie bei Triac-Lichtsteuerungen – eine geschaltete, also digitale Regelung zu realisieren. Der Gesamtwirkungsgrad läßt sich so wesentlich verbessern.

Digitaler Drehzahlregler

Aufgaben des Drehzahlreglers

Aus einem Eingangsimpuls variabler Breite (etwa 1,2...1,8 ms; Wiederholrate ca. 25 ms) sollen folgende Informationen zur Steuerung eines Elektromotors gewonnen werden: Ein/Aus, Links-/Rechtslauf, und stufenlose Regelung der Drehzahl bis zur Höchstgeschwindigkeit proportional zur Impulsbreite.

Eine Regelung der Speisespannung des zu steuernden Motors scheidet wegen der auftretenden hohen Verlustleistung aus. Die Steuerung erfolgt daher über die Einschaltzeit des Motors, wobei diese Zeit in 15 Stufen verändert wird.

Die Schaltung ist für negative oder positive Kanalimpulse geeignet (Umschaltung durch Lötbrücken) und kann hinsichtlich Impulsvariation und Wiederholrate in weiten Grenzen an verschiedenste Fernsteuer-Anlagen angepaßt werden.

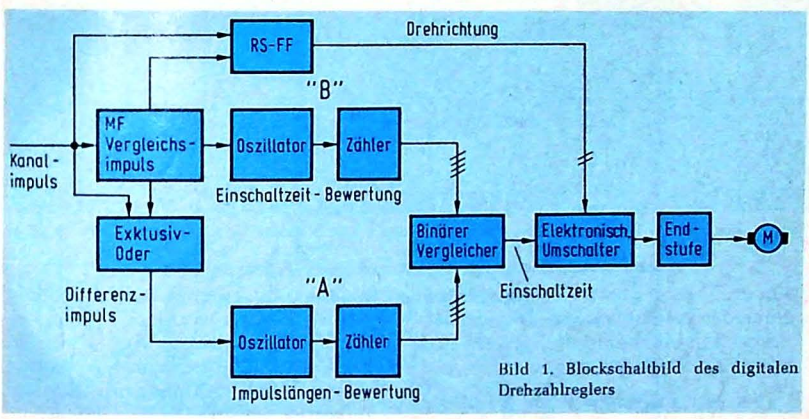
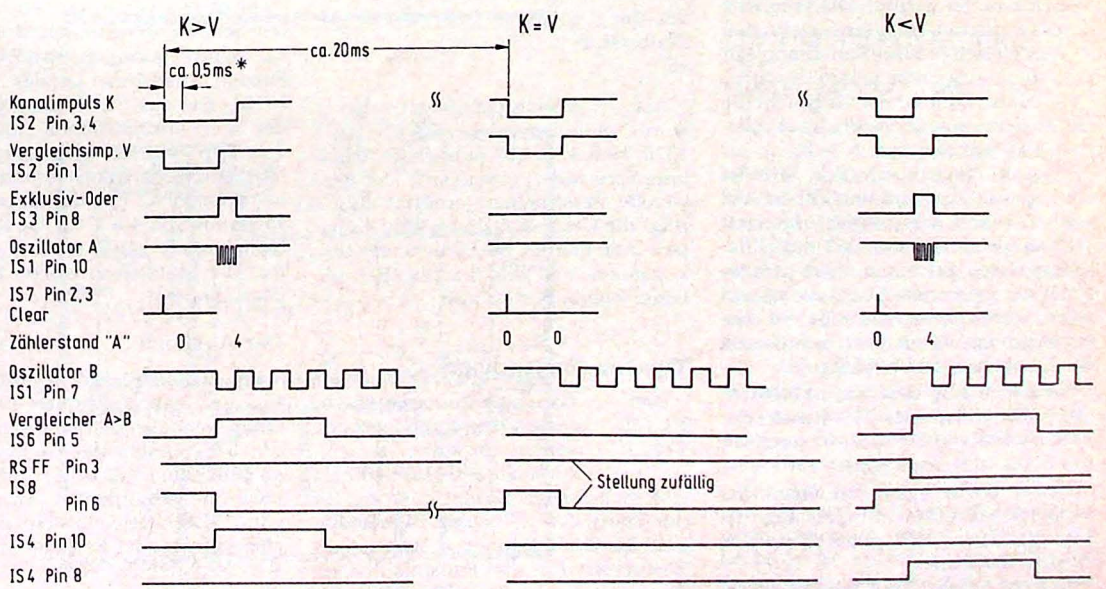


Bild 1. Blockschaltbild des digitalen Drehzahlreglers

Die Schaltung

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des digitalen Reglers. Der eintreffende Kanalimpuls löst mit seiner Vorderflanke ein Monoflop aus, das als Zeitvergleich mit der Eingangs-Impulsbreite dient. Kanalimpuls und Vergleichsimpuls werden in einer Exklusiv-Oder-Schaltung miteinander verglichen. Bei übereinstimmender Dauer ist der Ausgang L, keine der nachfolgenden Schaltungen wird aktiviert, der Motor bleibt ausgeschaltet. Weichen die Impulslängen voneinander ab, erscheint am Ausgang der Exklusiv-Oder-Schaltung ein positiver Impuls; seine Länge entspricht der Differenz der beiden Eingangsimpulse. Dieser Impuls wird invertiert und setzt während seiner Dauer einen Oszillator „A" in Betrieb. Die Ausgangsimpulse des Oszillators werden von einem nachgeschalteten Dualzähler gezählt. Die Frequenz des Oszillators „A" ist so bemessen, daß bei maximaler Abweichung von Kanal- und Vergleichsimpuls der Dualzähler den Zählerstand 15 erreicht, d. h. die Zeit-



* Zeitangaben sind nur als ungefährer Maßstab gedacht.

Bild 2. Zeitlicher Ablauf in Abhängigkeit vom Eingangssignal

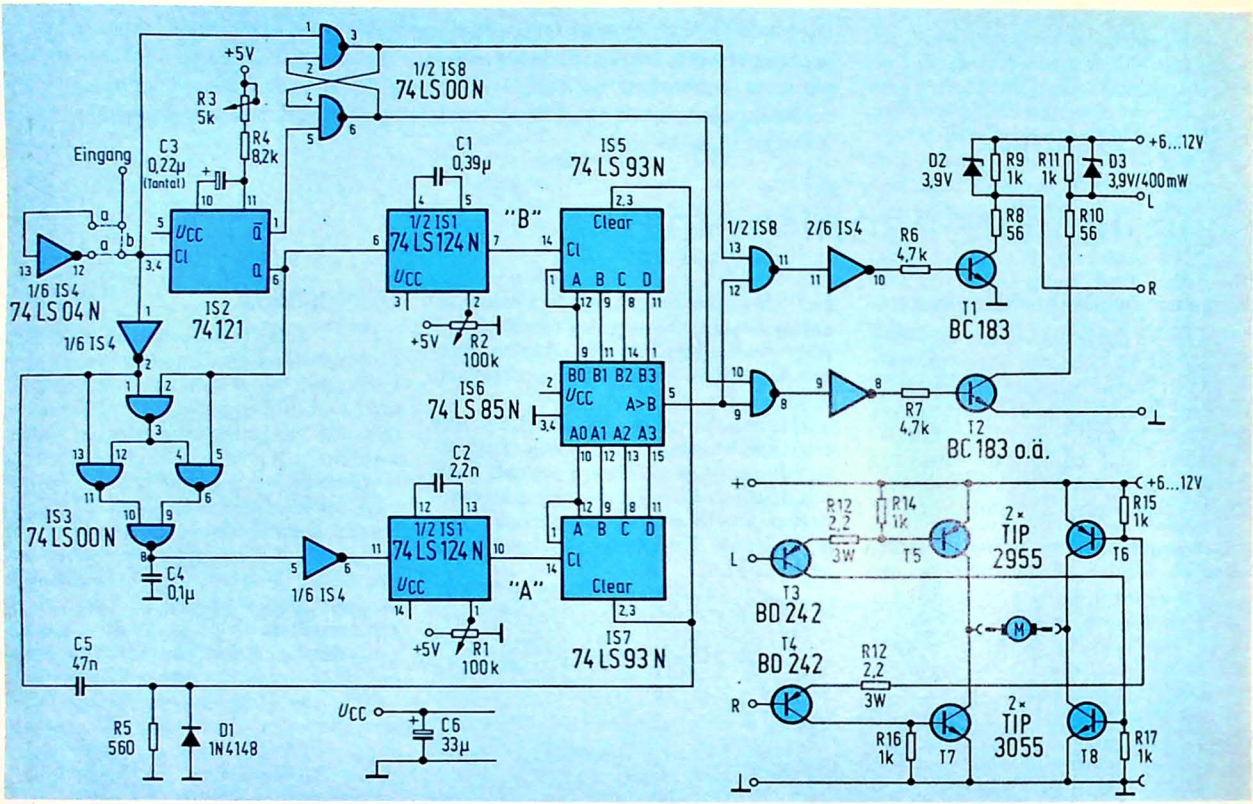


Bild 3. Gesamtschaltung der Drehzahlregelung. Je nach Polarität der Eingangsimpulse sind die Brücken a oder b einzulöten

differenz wird mit Zählerständen zwischen 1 und 15 bewertet.

Ein weiterer Oszillator „B" wird nach dem Rückschalten des Vergleichsmonoflops in Betrieb gesetzt. Seine Ausgangsimpulse werden ebenfalls von einem Dualzähler gezählt. Die Frequenz dieses Oszillators ist so eingestellt, daß die Zeit zwischen zwei Kanalimpulsen in 15 gleiche Schritte unterteilt wird.

Ein dualer Komparator vergleicht die Zählerstände von „A" und „B" und liefert ein H-Signal, wenn A > B.

Der zeitliche Ablauf (*Bild 2*) sieht dann so aus: Oszillator und Zähler „A" werden zuerst freigegeben; letzterer stellt sich während der Zeit des Differenzimpulses auf einen Wert proportional der zeitlichen Abweichung von Kanal- und Vergleichsimpuls ein. Dadurch gilt am Vergleicher A > B, und der Komparator liefert H-Signal.

Nach dem Vergleichsimpuls arbeiten Oszillator und Zähler „B". Sobald der Zählerstand von B=A wird, wechselt das Signal des Vergleichers auf L.

Damit ist ein Signal vorhanden, das proportional zur Kanalimpulslänge die Einschaltdauer des angeschlossenen Motors bestimmt.

Ein RS-Flipflop sorgt für die Umschaltung der Drehrichtung. Kanalimpuls und Vergleichsimpuls liegen an je einem Eingang dieses Flipflops. Wenn einer der beiden Impulse beendet ist, nimmt es eine definierte Lage ein und bestimmt die Drehrichtung.

Die Ausgangssignale des Flipflops und des Vergleichers werden einer Torschaltung zugeführt und steuern die Treiberstufe für Links- bzw. Rechtslauf an.

Als Gleichspannungsverstärker wurde eine bereits in FUNKSCHAU 1976, Heft 4, S. 157 publizierte Schaltung verwendet, so daß sich hier eine weitere Beschreibung erübrigt. *Bild 3* zeigt die Gesamtschaltung, *Bild 4* eine passende Platine, *Bild 5* deren Bestückungsseite und *Bild 6* schließlich die Bauelemente-Bestückung.

Tips für den Nachbau

Der Gleichspannungsverstärker T3...T8 sowie die Widerstände R12...R17 werden am besten gemeinsam an der Rückseite eines Kühlkörpers isoliert befestigt. Kühlung ist nur für die Transistoren T3 und T4 erforderlich, die einen Strom von etwa 1 A als Basisstrom für die Endstufe liefern, damit die Transistoren T5...T8 im Bereich der Sättigung arbeiten. Bei Verwendung leistungsschwächerer Motoren können die Werte von R12 und R13 wesentlich erhöht werden.

Die Logik-Baugruppe findet auf der beidseitig kupferkaschierten Platine Platz und wird mit Abstandrollen am Kühlkörper befestigt.

Durch Verwendung von Low-Power-Schottky-Bausteinen [2] ergibt sich ein relativ geringer Stromverbrauch. Einzige Ausnahme ist das Monoflop 74121, das aus Stabilitätsgründen bei der hier erforderlichen Impulslänge dem Typ 74LS122 vorgezogen wurde. Der Strombedarf der Gesamtschaltung beträgt etwa 42 mA bei einer Betriebsspannung von 4,8 V für die IS; die Motorspannung kann 6...12 V betragen, und der Motorstrom sollte 10 A nicht überschreiten.

Der Abgleich

Der Abgleich ist recht einfach, da es sich um spannungsgesteuerte Oszillatoren handelt, deren Frequenz sich durch Verändern der Gleichspannung an den Stiften 1 (Osz. A) und 2 (Osz. B) etwa im Verhältnis 4:1 variieren läßt. Ohne Meßmittel geht man am günstigsten in folgender Reihenfolge vor:

R1: Schleifer an Masse = min. Frequenz.

R2: Schleifer an U_{CC} = max. Frequenz.

Dann nimmt man die Fernsteueranlage

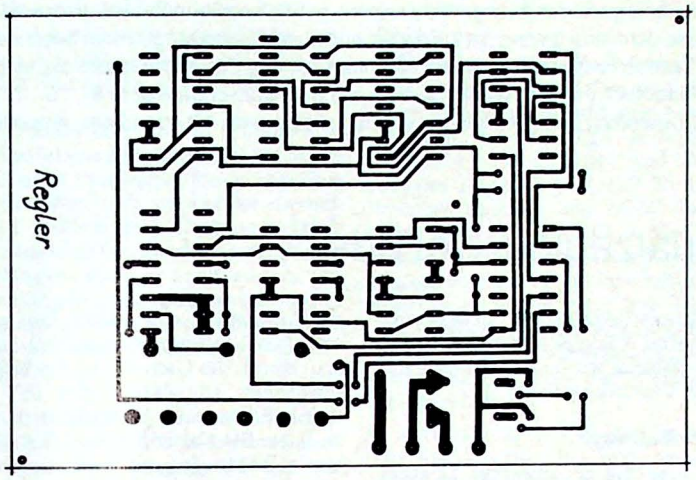


Bild 4. Lötseite der Platine

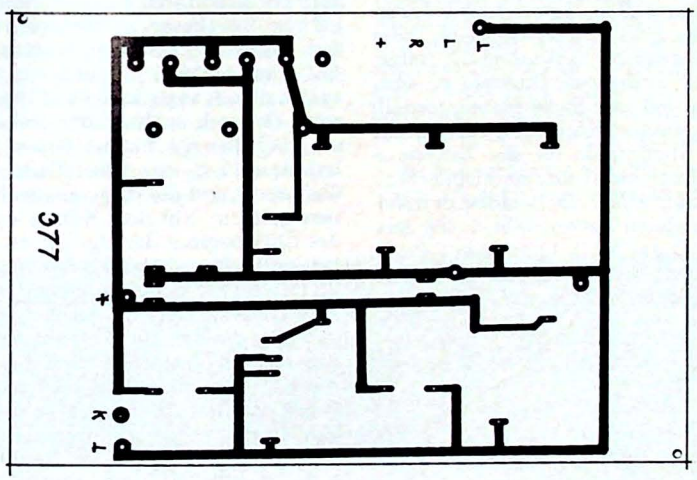


Bild 5. Bestückungsseitige Leiterbahnen der Drehzahlregler-Platine

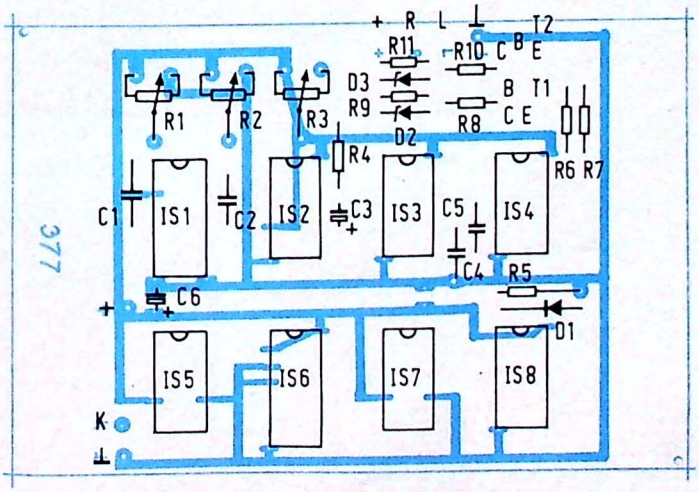


Bild 6. Bestückungsplan zu Bild 4 und Bild 5

in Betrieb und schließt den Motor an. In Mittelstellung des Steuerknüppels soll der Motor abgeschaltet sein; dies kann mit R3 eingestellt werden.

Beim Bewegen des Steuerknüppels von der Mitte zum Maximum muß der Motor kontinuierlich beschleunigen. Mit R1 ist die Frequenz von Oszillator „A" zu erhöhen, bis die maximale Drehzahl erreicht wird.

Wird die Frequenz zu hoch, überschreitet der Zähler „A" die Zahl 15, und der Motor schaltet ab oder läuft wieder langsamer. Diese „Nullstelle" sollte gerade eben außerhalb des Regelbereiches des Steuerknüppels liegen.

Anschließend wird mit R2 die Frequenz von Oszillator „B" bis zur maximalen Motordrehzahl verringert. Dieses Maximum ist erreicht, wenn Zähler „B" in der Zeit zwischen 2 Kanalimpulsen den Zählerstand 14 erreicht. Beim Unterschreiten dieser Zahl bleibt die Drehzahl konstant, da ständig A>B ist; die Steuerung der Drehzahl ist jetzt aber merklich grober abgestuft.

Der Abgleich ist genauer, wenn die Stromaufnahme des Motors gemessen wird und dann auf maximalen Strom abgeglichen wird.

Literatur

[1] Drehzahlregler mit Drehrichtungs-Umpolung. FUNKSCHAU 1976, Heft 4, Seite 157.

[2] Spannungsgesteuerter Oszillator. Applikationsbericht 74S124, Texas Instruments.

Hilfsmittel zur Platinenbestückung

FUNKSCHAU 1977, Heft 23, Seite 1103

Die beschriebene Biegelehre halte ich für ausgezeichnet. Auf die Schwierigkeit des Biegens der Lehre wegen des kleinen Abstandes „a" weist der Verfasser zum Schluß allerdings selbst hin.

Wesentlich einfacher ist es, die Biegelehre aus einem konisch zurechtgesägten Holzbrett von etwa 1 cm Dicke und 10...15 cm Länge mit seitlich angeschraubten Blechstreifen anzufertigen. Für den Maßstab müßte die gerade Seite des Brettchens angeschrägt werden, oder aber man befestigt unter dem Brett ein über die gerade Seite hinausragendes dünnes Blech.

Die gewünschten Rastermaße können auf dem Holz durch Querstriche gekennzeichnet werden, wobei die Dicke der Seitenbleche und die Radien der zu biegenden Anschlußdrähte (für die man etwa 0,5 mm annehmen kann) zu berücksichtigen sind.

Kurt Markwitz

K.-Alfred Knapp

In der Praxis ist es manchmal notwendig, Dualzahlen, wie sie beispielsweise von vielen Analog-Digital-Wandlern geliefert werden, in BCD-codierte Zahlen umzuwandeln, um diese dann anzuzeigen. Im folgenden Aufsatz wird eine Möglichkeit beschrieben, dafür Taschenrechner einzusetzen. Die beschriebene Schaltung bietet die Möglichkeit, Dualzahlen mit einer Wortlänge bis zu 16 Bit, insbesondere aber 8-, 10-, 12- und 16-Bit-Dualzahlen, also Wortlängen von handelsüblichen AD-Wandlern, anzuzeigen.

Taschenrechner als Dualzahlen-Decoder

Funktionsweise

Zuerst soll einmal die rechnerische Umwandlung einer Dualzahl in eine Dezimalzahl erläutert werden. Eine Dualzahl kann folgendermaßen umgewandelt werden: $Z_{10} = 2^0 \cdot Q_0 + 2_4 \cdot Q_1 + 2^2 \cdot Q_2 + ...$(Gl. 1)
wobei die Koeffizienten Q_0, Q_1..., nur die Werte 0 oder 1 annehmen können.

Für eine achtstellige Dualzahl läßt sich diese Gleichung wie folgt umschreiben:

$$Z_{10} = [(((Q_7 \cdot 2 + Q_6) \cdot 2 + Q_5) \cdot 2 + Q_4) \cdot 2 + ... + Q_1] \cdot 2 + Q_0 \quad \text{(Gl. 2)}$$

Hierzu ein Beispiel: Die Dualzahl $Z_2 = 11011001$ ist nach beiden Gleichungen in eine Dezimalzahl Z_{10} umzuwandeln.

Nach Gl. 1:

$$Z_{10} = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2 + 1$$
$$V = 128 + 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 217$$

Nach Gl. 2:

$$Z_{10} = ((((((1 \cdot 2 + 1) \cdot 2 + 0) \cdot 2 + 1) \cdot 2 + 1) \cdot 2 + 0) \cdot 2 + 0) \cdot 2 + 1 = 217$$

Die Gleichung 2 ist für die Zahlenumwandlung mit Billigsttaschenrechnern besser geeignet als Gleichung 1, da sie keine Zwischenspeicherung erfordert. Als Taschenrechner wird ein preiswertes Modell, z. B. „Privileg-Beginner", verwendet (Bild 1). (Näheres zu diesem Rechner siehe [1].)

Der verwendete Taschenrechner arbeitet nach der „Umgekehrten polnischen Notation", d. h. nach Eingabe der 1. Zahl muß eine ENTER-Taste (hier die „+"-Taste) gedrückt werden.

Für das eben betrachtete Zahlenbeispiel müssen also folgende Tasten gedrückt werden:

1 + 2 x 1 + 2 x 0 + 2 x 1 + 2 x 1 + 2 x 0 + 2 x 0 + 2 x 1 +

Steht an einer Stelle der Dualzahl der Wert 0, dann braucht keine Zahl in den Rechner eingegeben werden und auch nicht die „+"-Taste gedrückt zu werden. Dies vereinfacht etwas den Ablauf bei der Zahlenumwandlung. Zum „elektronischen Drücken" der Rechnertasten sind Analogschalter vorgesehen; die Schaltung wurde ausschließlich in CMOS-Technik realisiert [2].

Die Schaltung

Da eine bis zu 16stellige Dualzahl umgewandelt werden soll, sind in der Schaltung (*Bild 2*) zwei 8-Bit-Schieberegister (IS 1, IS 2) vorgesehen. Diese *Schieberegister* (*SR*) haben die Aufgabe, die anliegende Dualzahl zu speichern und jede Stelle einzeln (seriell) zur weiteren Verarbeitung auszugeben. Den Startimpuls für die Zahlenumwandlung liefert ein *monostabiler Multivibrator* (*MMV, IS 3*), indem er in seinen stabilen Zustand fällt [3]. Der Ausgang Q des MMV führt dann L-Pegel, wodurch die anliegende Dualzahl in die SR übernommen wird. Das H-Signal am Ausgang $\overline{Q}$ des MMV läßt einen *astabilen Multivibrator* (*AMV*), aufgebaut durch die Gatter N 1 und N 2, anschwingen. Die Zähler IS 6, IS 7 und IS 8 befinden sich beim Start in ihrer Nullage. Die Gatter N 3 und N 4 bilden eine UND-Stufe und verknüpfen die Ausgänge „0" von IS 7 und IS 8, die noch H-Pegel führen, mit dem Ausgang „1" von IS 6. Dieser Ausgang geht nach dem ersten einlaufenden Impuls des AMV auf H-Pegel, gleichzeitig wird auch der Ausgang von N 4 auf High gesetzt. Dadurch schließt der elektronische Schalter S 1 für die Dauer eines Impulses, d. h. die Clear-Taste wird überbrückt und die Anzeige des Rechners gelöscht. Mit dem dritten Impuls des AMV beginnt die eigentliche Zahlenumwandlung. Das *höchstwertigste Bit* (*MSB*) der im SR gespeicherten Dualzahl liegt am seriellen Ausgang (Pin 3 von IS 2) des SR und wird auf die beiden Gatter N 5 und N 7 geführt. Der Ausgang „3" von IS 6 geht dann auf H-Pegel. Ist das MSB High, wird der Schalter S 2 betätigt und so eine 1 in den Rechner eingegeben. Nach dem

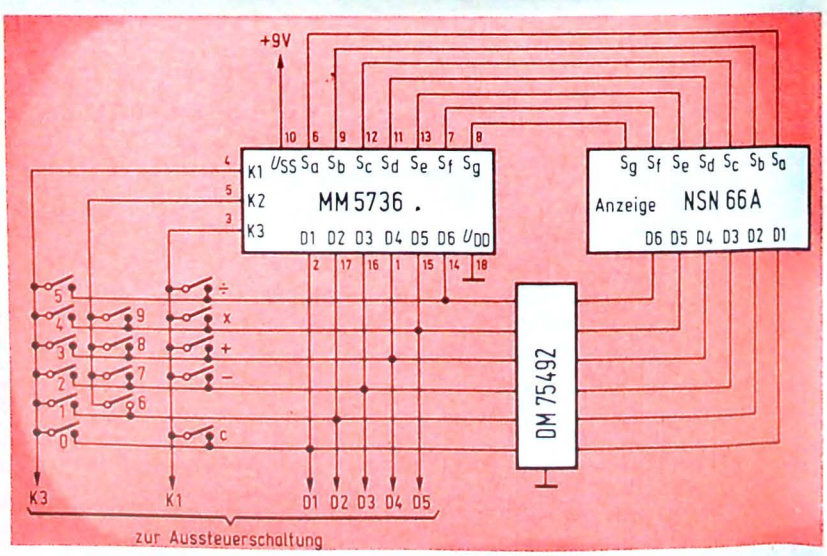


Bild 1. Schaltbild eines Billigst-Rechners mit der IS MM 5736. Bei der Auswahl geeigneter Taschenrechner sollte man darauf achten, daß sie in der Umgekehrten Polnischen Notation arbeiten

fünften Impuls führt der Ausgang „5" von IS 6 H-Pegel; mit MSB = H wird über N 7 und N 8 S 3 geschlossen und so die „+"-Taste betätigt. Bei MSB = L werden S2 und S3 nicht betätigt.

Die Zähler IS 7 und IS 8 können so verschaltet werden, daß sie sich nach 8, 10, 12 oder 16 eingelaufenen Impulsen zurücksetzen, d. h. es werden die einzelnen Stellen der anliegenden Dualzahl abgezählt (neben den angegebenen Wortlängen können auch andere Bitzahlenlängen eingestellt werden). Der Ausgang „6" von IS 6 ist aus diesem Grund mit dem Takteingang von IS 7 verschaltet.

Mit dem Ausgang „7" von IS 6 erfolgt die Eingabe der Zahl 2 durch den Schalter S 4, mit dem Ausgang „8" wird ein Schiebetakt für das SR abgegeben, damit im nächsten Zyklus die nächstniederwertige Stelle verarbeitet werden kann. Mit Ausgang „9", also nach dem neunten Impuls, wird S 5 betätigt und so eine Multiplikation durchgeführt. Danach setzt sich IS 6 zurück, und der eben beschriebene Vorgang beginnt für das nächstniederwertigere Bit (Stelle) von neuem; allerdings wird die Anzeige nicht mehr gelöscht, da jetzt Ausgang „0" von IS 7 nicht mehr H-Pegel führt.

Ist die letzte Stelle (*LSB = niederwertigste Stelle*) eingeschoben und addiert worden, erfolgt, sobald der Ausgang „6" von IS 6 auf High springt, das Rücksetzen von IS 6, IS 7 und IS 8 sowie das Triggern des MMV (IS 3). Die Verzögerungszeit des MMV beträgt etwa 0,8 s. Während dieser Zeit wird der AMV gesperrt und das SR wird zur Aufnahme einer neuen Dualzahl vorbereitet, gleichzeitig zeigt der Rechner das Ergebnis der Zahlenumwandlung an. Das Ende der Verzögerungszeit bewirkt den Start eines neuen Umwandlungszyklus.

Im Schaltbild sind die Verbindungen für die 8-, 10-, 12- und 16stellige Zahlenumwandlung angedeutet. Sind nur 8stellige Dualzahlen umzuwandeln und anzuzeigen, dann können IS 1 und IS 7 eingespart werden. Hierbei sind Pin 5 von IS 6 mit Pin 14 von IS 8, Pin 3 von IS 8 mit Pin 2 von N 3 und Pin 9 von IS 8 mit Pin 15 von IS 8, Pin 15 von IS 6 und Pin 8 von IS 3 zu verschalten.

Die Periodendauer des AMV wurde empirisch auf etwa 10 ms festgelegt, kann aber in weiten Grenzen z. B. durch Ändern des 33-nF-Kondensators geändert werden.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit dieser Schaltung wäre beispielsweise ein Frequenzmesser, der mit Binärzählern aufgebaut ist.

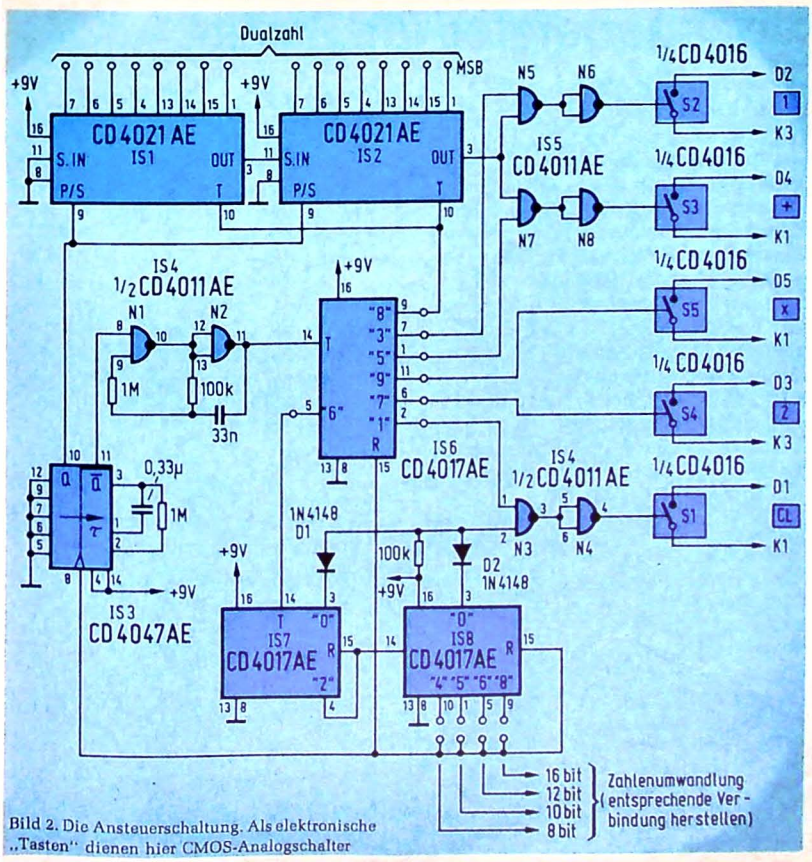


Bild 2. Die Ansteuerschaltung. Als elektronische „Tasten" dienen hier CMOS-Analogschalter

Literatur:

[1] Calculator chip makes a counter, Applikationsschrift der Fa. National Semiconductor

[2] CMOS-Datenbuch der Fa. RCA

[3] CMOS-Applikationsbuch der Fa. RCA

■

Nachtrag zu „Digitale Dunkelkammerschaltuhr"

FUNKSCHAU 1977, Heft 23, S. 1104

Einige Leser hatten beim Nachbau Schwierigkeiten im Zusammenhang mit den BCD-Schaltern. Es können wahlweise – ohne Schaltungsänderung – BCD-Komplement-Codierschalter verwendet werden, oder, falls diese nicht zu beschaffen sind, normale BCD-Codierschalter. Im ersten Fall ist der Schleifer der Schalter an Masse zu legen; im zweiten Fall an + 5 V, gleichzeitig werden dann an den Anschlüssen A,B,C,D Widerstände von etwa 1 kΩ nach Masse erforderlich.

Die Schaltung (Bild 1) enthält einen kleinen Fehler: Pin 2 der IS 74192 muß nicht mit Pin 3, sondern mit Pin 1 der IS 7447 verbunden werden. Pin 3 ist nämlich der „Lamp Test"-Eingang; wenn er an Masse gelegt wird, leuchten alle Segmente der LED-Anzeige auf.

Nachtrag zum Universalfilter

FUNKSCHAU 1977, Heft 26, S. 1264

Beim Aufbau des in Bild 3 angegebenen einfachen Netzgerätes ist es empfehlenswert, die Verbindung von der IS 78 M 24 C zu der Z-Dioden-Stabilisation und damit den Kondensatoren C5 und C6 nicht zu lang werden zu lassen, da sonst Schwingneigung auftreten kann. Ferner wurden im Bestückungsplan (Bild 9) versehentlich die Schleifer des zweipoligen Umschalters S2 vertauscht – auch hier war bei manchen Nachbauern Schwingen die Folge.

Nachtrag zur Elektronischen Spieluhr

FUNKSCHAU 1977, Heft 21, S. 994

In die Platinenzeichnung des Taktgebers (Bild 13) hat sich ein Fehler eingeschlichen. Es fehlt die Verbindung vom gemeinsamen Anschluß der acht Übertragseingänge zu Pin 14 der IS 7.

Schaltungs-kniffe — von Lesern für Leser

200 DM für jede veröffentlichte Schaltungs-Idee

Sicher ist es auch Ihnen schon einmal so gegangen: Man hat eine „geniale" Idee, wie man ein bestimmtes elektronisches Problem mit geringstem Aufwand, aber doch reproduzierbar lösen kann. Ein „Stachelschwein"-Aufbau ist schnell gemacht, und vielleicht funktioniert die Schaltung sogar.

Daraus gleich eine Bauanleitung mit Platinenvorschlag und Abgleichanweisung zu machen, ist sicher oft übertrieben und manchmal auch gar nicht notwendig. Da aber viele FUNKSCHAU-Leser sich gerade für solche Schaltungskniffe besonders interessieren, wäre es zu schade, die Idee nur in einem Notizbuch festzuhalten oder sie gar in den Papierkorb zu werfen.

Wie soll die Schaltungs-Idee aussehen?

Wir wollen uns bei dem Schaltungswettbewerb darauf beschränken, nur solche Schaltungen zu veröffentlichen, die

- mit handelsüblichen Bauelementen auskommen,
- vom Umfang her zusammen mit einem kurzen, erläuternden Text nicht mehr als eine halbe Seite in der FUNKSCHAU beanspruchen, und
- bei Zugrundelegung üblicher Einzelstück-Katalogpreise nicht zu teuer sind (Richtwert: etwa 20 DM).

Bitte schicken Sie uns aber nur solche „Schaltungskniffe", die von Ihnen selbst stammen. Halbleiter-Applikationsschriften haben wir selbst genug!

Noch irgendwelche Unklarheiten? Nein? Na also.

...und hier gleich der erste Schaltungskniff:

Gerard Daleiden

Funktionsgenerator für Sinus, Dreieck, Rechteck und e-Funktion

Mit einer CMOS-IS vom Typ 4011 läßt sich ein Sinus-, Dreieck-, Rechteck- und Exponential-Funktionsgenerator aufbauen, wobei Rechteck und Dreieck dauernd zur Verfügung stehen und zwischen Sinus- und Exponential-Funktion umgeschaltet werden muß (*Bild*). Der Frequenzbereich läßt sich in einem Verhältnis von größer 100 : 1 einstellen; bei der angegebenen Dimensionierung beträgt er 30 bis 3500 Hz. Beim Aufbau des Funktionsgenerators wurde die Kennlinie von CMOS-IS konsequent ausgenutzt, und zwar der lineare Teil zur Erzeugung der Dreieckschwingung sowie der nichtlineare Teil zur Sinus- und Exponential-Formung.

Gatter N 1 und N 2 bilden zusammen mit R 2 und R 3 einen Komparator mit Hysteresis. Diese wird durch das Verhältnis der beiden Widerstände bestimmt:

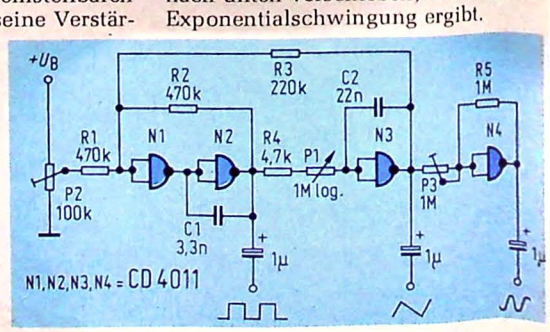
$$U_{Hys} = U_B \cdot \frac{R_3}{R_2}$$

Der Ausgang des Komparators liegt entweder auf U_B oder auf U_0. Diese Spannung wird vom Integrator, gebildet aus Gatter N 3, Kondensator C 2 und Potentiometer P 1, integriert. Erreicht die Ausgangsspannung des Integrators den Triggerpegel des Komparators, so schaltet dieser um, und N 3 integriert in die andere Richtung bis der Komparator wieder umschaltet. Damit ist die Amplitude der entstehenden Dreieckschwingung festgelegt. Sie ist gleich der Hysteresis U_{Hys}. C 1 soll dabei bei höheren Frequenzen die Flanken der Rechteckschwingung dämpfen.

Durch Ändern des Kondensators C 2 läßt sich der Frequenzbereich nach höheren und tieferen Frequenzen hin erweitern; ab 10 kHz erhöht sich jedoch der Klirrfaktor erheblich.

Gatter N 4 bildet einen einstellbaren Verstärker. Mit P 1 wird seine Verstärkung so eingestellt, daß die Spitzen der Dreieckspannung an der nichtlinearen Kennlinie der IS abgerundet werden. Mit dem Trimmer P 2 wird die Mittenspannung des Dreiecks so eingestellt, daß die Spitzen der Dreickspannung symmetrisch beschnitten werden. Durch diesen einfachen Abgleich läßt sich eine Sinusschwingung mit einem Klirrfaktor von kleiner 5 % erreichen. Ein Oszilloskop ist allerdings unbedingt erforderlich.

Mit P 2 und P 3 kann man außerdem den Arbeitspunkt des Gatters N 4 so nach unten verschieben, daß sich eine Exponentialschwingung ergibt.



Funktionsgenerator aus einem 4011. Pin 7 ist an Masse zu legen, Pin 14 an +5...10 V; bei 9 V ist der Stromverbrauch etwa 5 mA. Zu verwenden ist die ungepufferte Ausführung des 4011

Fernsehempfangstechnik

Von Peter Zastrow. 1. Auflage, 305 Seiten, 321 Abbildungen. Alkorphaneinband. Frankfurter Fachverlag, Frankfurt. ISBN 3-87234-030-1.

In diesem Buch sind die Schwarzweiß- und die Farbfernsehtechnik nicht – wie meist üblich – in getrennten Kapiteln behandelt, sondern sie werden stets zusammen besprochen. Einen relativ breiten Raum nehmen die Grundlagen der Farbenlehre und der drahtlosen Übertragung, hier jedoch speziell auf das Fernsehen bezogen, ein. Der Autor beschränkt sich aber nicht nur auf ausführliche Erklärungen, sondern für mathematisch vorgebildete Leser werden die wichtigsten Zusammenhänge auch mathematisch abgeleitet und dargestellt; mathematisch weniger Bewanderte können diese Stellen ohne weiteres überspringen.

Der Hauptteil ist natürlich der Empfängertechnik vorbehalten. Hier werden jeweils anhand von Prinzipschaltungen zunächst die Lösungsmöglichkeiten für die betreffenden Stufen erörtert und anschließend Industrieschaltungen besprochen. Allerdings verzichtet der Autor auf die Wiedergabe einer Vielzahl von Schaltungsvarianten zugunsten einer ausführlichen Erklärung der Schaltungsprinzpien, um damit dem Leser die Möglichkeit zu geben, sich in andere Schaltungen einzuarbeiten. Jedes Kapitel wird durch eine knappe Zusammenfassung und einen Lerntest abgeschlossen, dessen Lösungen im Anhang zusammengestellt sind. Damit eignet sich das Buch nicht nur zur Unterrichtsbegleitung, sondern auch zum Selbststudium. Ra.

50 Experimente mit Tonband und Cassette

Von Heinz Bluthard. 2. Auflage. 101 Seiten, 48 Bilder. Glanzfolien-Kart. 8,40 DM. Topp-Buchreihe aus dem Verlag Frech, Stuttgart.

„Machen Sie mehr aus Ihrem Tonbandgerät", lautet die Aufforderung aus diesem Buch, das inzwischen in überarbeiteter Form neu auf den Markt kommt. Der Autor, ein echter Tonbandfan – er ist Inhaber eines Tonstudios und führt häufig Tonbandschulungen durch – zeigt darin an Hand von 50 Experimenten, was man alles mit einem Tonbandgerät machen kann: Klangverfremdungen und Klangkorrekturen, künstliche Erzeugung von Klängen, Verhallungen aller Art, Spezialtricks bis hin zum künstlichen Herstellen von Geräuschen. Da werden Glissando- und Tremolo-Effekt erzeugt, Zwergen- und Riesenstimmen hervorgerufen, Signale verhallt, Todesschreie ausgestoßen und die Atmosphäre von Hafen und Fabrikhalle simuliert. Für viele Experimente können für Aufnahme- oder Zuspielzwecke auch Kassettenrecorder verwendet werden. Mit zwei Kassettenrecordern und einem Mischpult kann man bereits Playbacks und andere Tricks ausführen. Für kompliziertere Experimente braucht man aber nach wie vor das Spulentonbandgerät mit mehreren Bandgeschwindigkeiten; denn nur das Spulentonbandgerät ermöglicht die echte gestalterische Arbeit mit dem Medium Tonband. Kg.

Tabellenbuch der Nachrichtentechnik

Ohne Verfasserangabe. 1. Auflage, 183 Seiten, kart. Institut zur Entwicklung moderner Unterrichtsmedien e. V., Bremen.

Das Tabellenbuch ist vor allem für Auszubildende aller fernmeldetechnischen Berufe, für Fernmeldehandwerker, -mechaniker und -installateure, Nachrichtengerätemechaniker, Funkelektroniker und Informationselektroniker gedacht. Auf unterschiedlich eingefärbtem Papier finden sich die vier Hauptabschnitte Fernmelderechnen, Fernmeldebauteile, Fernmeldebetrieb sowie Schaltzeichen und Einheiten. Der erste Abschnitt enthält Rechen- und Zahlentabellen; rätselhaft ist allerdings, warum im Zeitalter des Billigtaschenrechners noch Winkelfunktionen und e-Funktionen sowie Logarithmen tabelliert werden müssen. Das Kapitel „Technisches Rechnen" umfaßt elementare Rechenregeln (vom Bruchrechnen bis zum Logarithmus) und die Anwendung in einfachen elektrischen Grundschaltungen und Stromkreisen. Unter „Fernmeldebauteile" sind die Eigenschaften und das Verhalten von Werkstoffen, Bauelementen und Baugruppen, Halbleitern und Meßinstrumenten aufgeführt. Das Kapitel über Fernmeldebetrieb widmet sich ausschließlich dem drahtgebundenen Telefon; in dem Abschnitt über Vermittlungstechniken sind auch bereits neuere Prinzipien, wie etwa Koppler-Matrizen, berücksichtigt. Die Zusammenstellung der wichtigsten Schaltzeichen schließlich richtet sich nach neuesten Normen; für logische Gatter enthält sie z. B. bereits die rechteckigen Symbole, die in der Praxis allerdings nur sehr vereinzelt zu finden sind. Ein siebenseitiges und alphabetisches Sachverzeichnis erleichtert das Auffinden nach Stichworten. Fe.

CCIT-Empfehlungen der V-Serie und der X-Serie: Datenübertragung

Bearbeitet von Ing. (grad.) Walter Tietz. Band 6/11 – Beiband zum Postleitfaden Band 6 „Fernmeldetechnik", 11. Teil Datenübertragung – Datenfernverarbeitung, 3. Auflage R. v. Decker's Verlag, G. Schenk GmbH, Heidelberg ISBN 3-7685-2877-4.

In diesem Werk sind die Empfehlungen des Internationen Beratenden Ausschusses für den Telegraphen- und Fernsprechdienst (CCITT) aufgenommen, die nach der 6. Vollversammlung dieses Gremiums im September 1976 vorlagen. Sie betreffen das Fernmelde- bzw. Telexnetz (V-Serie) und das öffentliche Datennetz (X-Serie). Das Buch ergänzt die Bände 6/11 – 1: Dateldienst und 6/11 – 2: Datenübertragungstechnik. Dieser Band enthält die authentischen deutschen Übersetzungen, was keine geringe Aufgabe war, denn unter Umständen bestanden bei der Übertragung noch keine Worte und Begriffe in der deutschen Sprache, um den Originaltext präzise abbilden zu können. -r

Electronics Engineer's Reference Book

Zusammengestellt von L. W. Turner C. Eng., F. I. E. E., F. R. T. S., unter Mitarbeit von 62 Ingenieuren, 4. Auflage, 1486 Seiten, 27 Abschnitte. Verlag Newnes-Butterworth, London-Boston, 1976. ISBN 0 408 00 168 2.

Dieses umfassende Handbuch vermittelt Grundlagen und gegenwärtiger Stand der professionellen Elektronik bis hin zur Medizinalelektronik, Elektronik in der Wettervorhersage, Telekommunikation mit Satellitennachrichtentechnik, Radar und Elektronik in der Ausbildung. Die Unterhaltungselektronik ist ausgeklammert mit Ausnahme etwa der Beschreibung der Farbbildröhre bis hin zum In-line-Typ. Erfreulich ist das Eingehen auf die Historie in fast jedem Abschnitt. Das Stichwortverzeichnis ist umfassend, es hat 18 eng bedruckte Seiten. Erstaunlicherweise sind in den z. T. sehr umfangreichen Literaturverzeichnissen, die jedem Kapitel angehängt sind, ausschließlich englischsprachige Quellen genannt. Seiner ganzen Aufmachung nach ist dieses gewichtige Handbuch nicht allein dem Elektronik-Ingenieur als Nachschlagewerk von Nutzen, sondern vor allem auch Ingenieuren aus anderen Disziplinen. K. T.

Werkstattpraxis

Aufnahmepegel sinkt nach kurzer Betriebszeit stark ab

Ein Hi-Fi-Tonbandgerät kam in die Werkstatt mit der Fehlerangabe, daß bei Aufnahme der Ausschlag des Aussteuerungsinstrumentes nach kurzer Zeit stark zurückgehe und schließlich auch über die Mithörkontrolle nichts mehr wahrnehmbar sei. Das Gerät hatte lediglich eine Aufnahmeautomatik, eine manuelle Aussteuerung war nicht möglich.

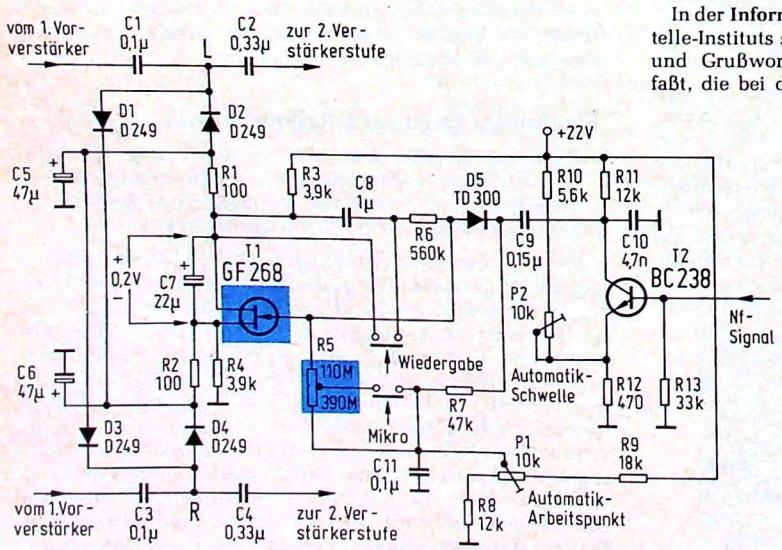
Eine kurze Überprüfung des Gerätes bestätigte die Kundenangabe. Schon nach fünf Minuten Betriebszeit nahm der Aufnahmepegel stark ab. Hier lag die Vermutung nahe, daß der Fehler in der Automatikstufe zu suchen war, denn nicht nur einer, sondern beide Kanäle wurden bei Aufnahme gesperrt.

Die Aufnahmeautomatik ist bei diesem Gerät zweistufig ausgeführt *(Bild)* und besteht aus dem Steuertransistor T 2 und dem eigentlichen Automatiktransistor T 1. Am Kollektor von T 2 konnte ich, wie im Schaltbild angegeben, 22 V messen. Zwischen Source und Drain des FET T 1 bzw. am Elektrolytkondensator C 7 lagen jedoch etwa 4 V statt der vorgeschriebenen 0,2 V. Der Transistor T 1 war also gesperrt. Dadurch verschob sich das Potential der Automatikstufe derart, daß die Dioden D 1 bis D 4 in den völlig leitenden Zustand versetzt wurden und den Pegel des linken Nf-Signals zwischen C 1 und C 2 sowie den des rechen Nf-Signals zwischen C 3 und C 4 absenkten. Die Unbrauchbarkeit des FET T 1 wurde, wie vermutet, durch Messungen bestätigt. Nach Auswechseln des FET arbeitete die Automatik wieder, und die Spannungsdifferenz von 0,2 V zwischen Source und Drain stimmte ebenfalls annähernd. Nach längerem Probelauf übergab ich daher das Gerät wieder dem Kunden.

Doch schon nach kurzer Zeit erschien der Kunde abermals und teilte mir mit, daß der Fehler noch immer nicht behoben sei. Nachdem ich das Gerät auf Aufnahmebetrieb geschaltet hatte, zeigte sich, daß der Zeiger des Aussteuerungsinstrumentes nach kurzem Ausschlag sofort auf Null zurückging. Wie ich feststellte, war der FET T 1 abermals unbrauchbar geworden. Ich wechselte ihn daher ein zweites Mal aus und machte dann, unter Beobachtung des Aussteuerungsinstrumentes, mit Warmluft einen Temperaturtest in der Automatikstufe. Tatsächlich begann dabei der Pegel bereits nach kurzer Zeit zu sinken. Wie sich schließlich herausstellte, wies die hochohmige Dickfilm-Widerstandskombination R 5 (390 MΩ + 110 MΩ) eine zeitweilige Unterbrechung auf, und zwar im 110-MΩ-Teilwiderstand.

Diese ungewöhnlich hochohmige Widerstandsschaltung hat annähernd die gleiche Funktion für den FET wie der Gitterableitwiderstand bei einer Röhre. Er soll das Gate des FET allmählich von der hohen, signalabhängigen negativen Ladung des Kondensators C 8 befreien. Ist einer der Teilwiderstände von R 5 unterbrochen, dann werden zunächst die Verstärker noch normal geregelt, jedoch nach einiger Zeit kann die Ladung von C 8 nicht mehr abfließen; der Transistor sperrt, die Dioden öffnen, und die Verstärker werden jetzt endgültig gesperrt. Die zeitweilige Unterbrechung von R 5 könnte sogar infolge der hohen negativen Spannung am Gate zur Zerstörung der beiden FET geführt haben. – Nach Erneuern der Widerstandskombination war der Fehler endgültig behoben.

Dieter Langbehn



Durch die zeitweilige Unterbrechung des 110-MΩ-Teilwiderstandes von R 5 wurde T 1 gesperrt und dadurch das Potential der Automatikstufe so verschoben, daß die Dioden D 1...D 4 in den völlig leitenden Zustand versetzt wurden und die Nf-Signale beider Kanäle absenkten

Neue Druckschriften

Zum Monacor-Katalog 1977 ist jetzt die Ergänzung **Neu von Monacor** herausgekommen. Sie enthält u.a. ein Stereo-Kassettendeck, Mischpulte, Kopfhörer und Lautsprecherchassis, Zweistrahloszilloskop, Schallpegelmesser, Netz- und Ladegeräte, CB-Funkgeräte, Hf-Wattmeter sowie Licht- und Feuchtigkeitsmesser zur Pflege von Zimmerpflanzen (Inter Mercador, Postfach 34-7094, 2800 Bremen 34).

In der **Information 26** des Battelle-Instituts sind die Vorträge und Grußworte zusammengefaßt, die bei der Festveranstaltung am 7. Juli 1977 anläßlich des 25jährigen Bestehens des deutschen Battelle-Instituts in Frankfurt/Main gehalten wurden. Das Heft enthält u.a. neben einem Rückblick „25 Jahre Battelle-Institut e.V." den Wortlaut der Vorträge „Forschungs- und Technologiepolitik in einer sich wandelnden Wirtschaftsstruktur", „Aktuelle Probleme europäischer Forschungspolitik", „Staatliche Technologiepolitik", „Längerfristige Aspekte der Industrieforschung" und „Die Funktion der Auftragsforschung im Innovationssystem" (Battelle-Institut e.V., Postfach 90 01 60, 6000 Frankfurt a. M. 90).

In der Broschüre **XYZ – Das Letzte über Hi-Fi** beschreibt der Autor Bernward Bruchhäuser – aus der Abteilung Information und Öffentlichkeitsarbeit der Firma Summit – das, was für die Hi-Fi-Wiedergabe wichtig ist. In einer für jeden Laien verständlichen Form wird hier auf die Akustik eingegangen und besonders auf Lautsprecher und Probleme der Lautsprecherwiedergabe. Kein Wunder, immerhin handelt es sich bei dem Herausgeber um eine Lautsprecherfirma. Die 55seitige Broschüre ist gegen eine Schutzgebühr von 5 DM erhältlich (Summit Hans G. Hennel GmbH & Co. KG, Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen, Ts.).